

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平11-500856

(43)公表日 平成11年(1999)1月19日

(51)Int.Cl. ⁴	類別記号	F 1	H 01 J 31/15	5/03	9/02	9/24	11/02
H 01 J 31/15							
5/03							
9/02							
9/24							
11/02							
	審査請求 有	予備審査請求 有	(全 75 頁)	最終頁に統ぐ			

(54)【発明の名称】 フラットバネルディスプレイ用スペーサ構造及びその製造方法

(57)【要約】

本発明は、フラットバネルディスプレイにおけるフェースプレート構造とパックプレート構造とを分離し且つ支持するためのスペーサーを提供する。典型的には、各スペーサーは、チタニア、クロミアまたは遷移金属酸化物を含有するアルミニウムのセラミックから形成される。各スペーサーは電気絶縁性のコアと電気抵抗性のスキンとを用いて製造することもできる。絶縁性コアはアルミニウムのセラミックから形成されたウェハとすることができ、抵抗性スキンは遷移金属酸化物を含有するアルミニウムから形成される電気抵抗性ウェハを絶縁性コアの外側に取巻くことにより形成することができる。また、各スペーサーは、高い遷移金属酸化物を含有するセラミックから形成される電気絶縁性セラミック成膜物からなるコアと、低い遷移金属酸化物を含有するセラミックから形成される電気抵抗性スキンとを有するようにすることもできる。フェース及び/またはエッジ金属被覆ストリップを所望に応じて各スペーサー上に設けることができる。

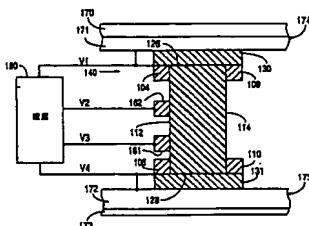


FIG. 4

(2)

特許平11-500856

(4)

特許平11-500856

【特許請求の範囲】

1. スペーサーであって、

セラミックと、

前記セラミック中に分離された遷移金属酸化物とを含むことを特徴とするスペーサー。

2. 前記セラミックがアルミニウムであることを特徴とする請求項1に記載のスペーサー。

3. 前記遷移金属酸化物がチタニア、クロミア、酸化鉄または酸化バナジウムであることを特徴とする請求項1に記載のスペーサー。

4. 前記遷移金属酸化物がチタニア及びクロミアからなることを特徴とする請求項1に記載のスペーサー。

5. 前記セラミックが0.25乃至8%のチタニアを含んでいることを特徴とする請求項4に記載のスペーサー。

6. 前記スペーサーが概ね2%のチタン、34%のアルミニウム及び6.4%のクロミアを含んでいることを特徴とする請求項4に記載のスペーサー。

7. フラットバネルディスプレイであって、

フェースプレートと戻フェースプレートの内面に沿って配備された光放射構造とを行なうフェースプレート構造と、

バックプレートと戻バックプレートの内面に沿って配備された電子放出構造とを行なうバックプレート構造と、

前記光放射構造と前記電子放出構造との間に延びるスペーサーとを含み、

前記スペーサーがセラミックと戻セラミック中に分離された遷移金属酸化物とを含んでいることを特徴とするフラットバネルディスプレイ。

8. 前記スペーサーが更に、

前記光放射構造に隣接する前記スペーサーの外側に沿って配備された第1の

1のフェース金属被覆ストリップと、

前記電子放出構造に隣接する前記スペーサーの外側に沿って配備された第2のフェース金属被覆ストリップとを含んでいることを特徴とする請求項7に記載の

ラットバネルディスプレイ。

9. 前記第1フェース金属被覆ストリップが前記光放射構造に電気的に接触しており、前記第2フェース金属被覆ストリップが前記電子放出構造に電気的に接触していることを特徴とする請求項8に記載のラットバネルディスプレイ。

10. 前記電子放出構造が1以上の中空用リッジを含んでおり、前記第2フェース金属被覆ストリップが前記電子放出構造に電気的に接触していることを特徴とする請求項9に記載のラットバネルディスプレイ。

11. 更に、

前記スペーサーの外側に沿って配備された第1フェース金属被覆ストリップと、前記フェースプレート構造の外側エッジに沿って形成された電気伝導性のリットとを含み、

前記第1フェース金属被覆ストリップが前記リットに電気的に接触していることを特徴とする請求項7に記載のラットバネルディスプレイ。

12. 前記電気伝導性リットが前記フェースプレート構造上にスクリーン印刷されていることを特徴とする請求項10に記載のラットバネルディスプレイ。

13. 前記スペーサーが前記光放射構造に隣接して位置する第1エッジ面と前記電子放出構造に隣接して位置する第2エッジ面とを有しており、当該ラットバネルディスプレイは更に、

前記第1エッジ面上に配備され、前記第1フェース金属被覆ストリップ

と前記光放射構造とに接觸する第1エッジ金属被覆ストリップと、

前記第2エッジ面上に配備され、前記第2フェース金属被覆ストリップと前記電子放出構造とに接觸する第2エッジ金属被覆ストリップとを含んでいることを特徴とする請求項8に記載のラットバネルディスプレイ。

14. 更に、

前記スペーサーの外側面上に開孔を有して配備された複数の電位調節電極と、

前記第1及び第2フェース金属被覆ストリップに接続された電源回路とを含み、該電源回路は前記光放射構造と前記電子放出構造との間の電圧分布を制御することを特徴とする請求項8に記載のラットバネルディスプレイ。

15. 前記電源回路が前記電位調節電極に接続されていることを特徴とする請求項14に記載のラットバネルディスプレイ。

16. 前記電位調節電極の各々が前記スペーサーの同じ面上に配備されていることを特徴とする請求項14に記載のラットバネルディスプレイ。

17. 前記第1及び第2フェース金属被覆ストリップが、前記電位調節電極と同じスペーサーの面上に配備されていることを特徴とする請求項16に記載のラットバネルディスプレイ。

18. 前記スペーサーが前記光放射構造に隣接して位置する第1エッジ面と前記電子放出構造に隣接して位置する第2エッジ面とを有しており、当該ラットバネルディスプレイは更に、

前記第1エッジ面上に沿って配備され、前記光放射構造に電気的に接觸する第1

エッジ金属被覆ストリップと、前記第2エッジ面上に沿って配備され、前記電子放出構造に電気的に接觸する第2

エッジ金属被覆ストリップとを含むことを特徴とする請求項7に記載のラットバネルディスプレイ。

19. スペーサーであって、

外側に有する電気絶縁性セラミックコアと、

前記外側面上に配備された電気抵抗性スキンとを含み、

前記電気抵抗性スキンがセラミックとセラミック中に分離された遷移金属酸化物とを含んでいることを特徴とするスペーサー。

20. 前記電気絶縁性セラミックコアがアルミニウムを含んでいることを特徴とする請求項19に記載のスペーサー。

21. 前記セラミックがアルミニウムであり、前記遷移金属酸化物がチタニア、クロミアまたは酸化鉄であることを特徴とする請求項19に記載のスペーサー。

22. 前記セラミックがアルミニウムであり、前記遷移金属酸化物がクロミア及びチタニアを含んでいることを特徴とする請求項19に記載のスペーサー。

23. 前記電気絶縁性セラミックコアが遷移金属酸化物を含むアルミニウムを含んでおり、前記遷移金属酸化物が高い電気絶縁性を有していることを特徴とする請求項

項19に記載のスペーサ。

24. 前記遷移金属酸化物が低い酸化状態で存在していることを特徴とする請求項19に記載のスペーサ。

25. 前記電気抵抗性スキンが前外面上に取組された導電性ウェハを含んでいることを特徴とする請求項19に記載のスペーサ。

26. フラットパネルディスプレイであって、

フェースプレートと該フェースプレートの内面に沿って配置された光放電構造とを有するフェースプレート構造と、
バックプレートと該バックプレートの内面に沿って配置された電子放出構造とを有するバックプレート構造と。

前記光放電構造と前記電子放出構造との間に延在するスペーサとを含み、

前記スペーサが電気絶縁性セラミックコアと該スペーサの外面上に配置された電気抵抗性スキンとを含み、前記電気抵抗性スキンがセラミックと該セラミック中に分散された遷移金属酸化物とを含んでいることを特徴とするフラットパネルディスプレイ。

27. 前記スペーサが更に、

前記光放電構造に隣接する前記スペーサの外面上に沿って配置された第1のフェース金属被覆ストリップと、
前記電子放出構造に隣接する前記スペーサの外面上に沿って配置された第2のフェース金属被覆ストリップとを含んでおり、前記第1フェース金属被覆ストリップと前記第2フェース金属被覆ストリップが前記電子放出構造に電気的に接觸していることを特徴とする請求項27に記載のフラットパネルディスプレイ。

28. 前記第1フェース金属被覆ストリップが前記光放電構造に電気的に接觸しており、前記第2フェース金属被覆ストリップが前記電子放出構造に電気的に接觸していることを特徴とする請求項27に記載のフラットパネルディスプレイ。

29. 前記電子放出構造が1以上の集束用リッジを含んでおり、前記第2フェース金属被覆ストリップが前記集束用リッジに電気的に接觸していることを特徴とする請求項28に記載のフラットパネルディスプレイ。

30. 更に、前記フェースプレート構造の外側エッジに沿って形成された電気伝導性のフリットを含んでおり、

前記第1フェース金属被覆ストリップが前記フリットに電気的に接觸していることを特徴とする請求項27に記載のフラットパネルディスプレイ。

31. 前記スペーサが前記光放電構造に隣接して位置する第1エッジ面と前記電子放出構造に隣接して位置する第2エッジ面とを有しており、

前記スペーサが更に、

前記第1エッジ面上に配置され、前記第1フェース金属被覆ストリップと前記光放電構造とに電気的に接觸する第1エッジ金属被覆ストリップと、
前記第2エッジ面上に配置され、前記第2フェース金属被覆ストリップと前記電子放出構造とに電気的に接觸する第2エッジ金属被覆ストリップとを含んでおり、
ことを特徴とする請求項27に記載のフラットパネルディスプレイ。

32. 更に、

前記スペーサの外面上に間隔を置いて配置された複数の電位調節電極と、
前記第1及び第2フェース金属被覆ストリップに接続された電源回路とを含み、
該電源回路は前記光放電構造と前記電子放出構造との間に電圧分布を制御することを特徴とする請求項27に記載のフラットパネルディスプレイ。

33. 前記電源回路が前記電位調節電極に接続されていることを特徴とする請求項32に記載のフラットパネルディスプレイ。

34. 前記第1及び第2フェース金属被覆ストリップと前記電位調節電極とが、
前記スペーサの同じ面上に配置されていることを特徴とする請求項32に記載のフラットパネルディスプレイ。

35. 前記スペーサが前記光放電構造に隣接して位置する第1エッジ面と前記電子放出構造に隣接して位置する第2エッジ面とを有しており、当該フラットパネルディスプレイは更に、

前記第1エッジ面に沿って配置され、前記光放電構造に電気的に接觸する第1エッジ金属被覆ストリップと、
前記第2エッジ面に沿って配置され、前記電子放出構造に電気的に接觸する第2エッジ金属被覆ストリップと、

前記第2エッジ面に沿って配置され、前記電子放出構造に電気的に接觸する第1エッジ金属被覆ストリップと、

触する第2エッジ金属被覆ストリップとを含むことを特徴とする請求項26に記

載のフラットパネルディスプレイ。

36. スペーサの製造方法であって、

電気絶縁性セラミックと遷移金属酸化物とを含むセラミック組成物からウェハを形成する過程と、
前記ウェハを所望の電気抵抗率を示すようになるまで焼成する過程と、

前記ウェハの相対する外面上にフェース金属被覆ストリップを形成する過程と

前記ウェハ及びフェース金属ストリップを焼成する過程と、

前記ウェハを前記フェース金属ストリップに沿って切断し、前記スペーサを形成する過程とを含むことを特徴とする方法。

37. 前記ウェハを所望の電気抵抗率を示すようになるまで焼成する前記過程が、

還元性窒素中で実行されることを特徴とする請求項36に記載の方法。

38. フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が、前記ウェハ上に金属を蒸着させる過程を含んでおり、前記ウェハの方法。

39. 前記金属がアルミニウム、クロムまたはニッケルを含んでいることを特徴とする請求項38に記載の方法。

40. 更に、前記スペーサのエッジ面上にエッジ金属被覆ストリップを形成する過程を含んでおり、前記ウェハの方法。

41. フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が更に、前記ウェハの相対する外面上の少なくとも一方に電位調節電極を形成する過程を含んでいることを特徴とする請求項36に記載の方法。

42. 前記切断過程が前記ウェハ焼成過程の前に実行されることを特徴とする請求項36に記載の方法。

43. スペーサの製造方法であって、

電気絶縁性セラミックから第1のウェハを形成する過程と、
電気絶縁性セラミックと該セラミック中に分散された遷移金属酸化物とを含むセラミック組成物から第2のウェハを形成する過程と、

前記第1ウェハと第2ウェハとを重ねて積層ウェハを形成する過程とを含むことを特徴とする方法。

44. 更に、

前記積層ウェハを前記第2ウェハが所望の電気抵抗率を示すようになるまで焼成する過程と、

前記積層ウェハの外面上に沿ってフェース金属被覆ストリップを形成する過程と、

前記積層ウェハを前記フェース金属被覆ストリップに沿って切断し、前記スペーサを形成する過程とを含むことを特徴とする請求項43に記載の方法。

45. 前記絶縁性セラミックがアルミナを含んでいることを特徴とする請求項43に記載の方法。

46. 前記積層ウェハを焼成する前記過程が、前記積層ウェハを還元性窒素中で焼成する過程を含むことを特徴とする請求項43に記載の方法。

47. 前記フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が、更に、前記積層ウェハの外面上に金属を蒸着させる過程を含むことを特徴とする請求項44に記載の方法。

48. 前記金属がアルミニウム、クロムまたはニッケルを含んでいることを特徴とする請求項47に記載の方法。

49. 更に、前記スペーサのエッジ面上にエッジ金属被覆ストリップを形成する過程を含むことを特徴とする請求項43に記載の方法。

50. 更に、前記積層ウェハ上にフェース金属被覆ストリップと電位調節電極とを形成する過程を含むことを特徴とする請求項43に記載の方法。

51. 前記フェース金属被覆ストリップと電位調節電極とが、前記積層ウェハの外面上にのみ形成されることを特徴とする請求項50に記載の方法。

52. スペーサの製造方法であって、
電気絶縁性セラミックと遷移金属酸化物とを含み、前記遷移金属酸化物が高い酸化状態で存在している電気絶縁性セラミック組成物からウェハを形成する過程と、

前記ウェハを還元性雰囲気中で焼成して、前記遷移金属酸化物の配位を変化させ、それによって前記遷移金属酸化物が前記ウェハの外面において低い酸化状態で存在するようにし、前記ウェハの外面が電気抵抗性となるようにする過程とを含むことを特徴とする方法。

5.3. 更に、

前記ウェハの前記外面上にフェース金属被覆ストリップを形成する過程と、前記ウェハを前記フェース金属被覆ストリップに沿って切削し、前記スペーサを形成する過程とを含むことを特徴とする請求項5.2に記載の方法。

5.4. 前記セラミック組成物がアルミナ及び Cr_2O_3 を含んでいることを特徴とする請求項5.2に記載の方法。

5.5. 前記セラミック組成物が更に B_2O_3 を含んでいることを特徴とする請求項5.4に記載の方法。

5.6. 前記フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が、前記ウェハ上に金属を蒸着させる過程を含んでいることを特徴とする請求項5

2に記載の方法。

5.7. 前記金属がアルミニウム、クロムまたはニッケルを含んでいることを特徴とする請求項5.6に記載の方法。

5.8. 更に、前記スペーサのエッジ面上にエッジ金属被覆ストリップを形成する過程を含んでいることを特徴とする請求項5.2に記載の方法。

5.9. フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が更に、前記ウェハの相対する外面の少なくとも一方に電位調節電極を形成する過程を含んでいることを特徴とする請求項5.2に記載の方法。

5.10. フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が更に、前記ウェハの相対する外面の一方にのみ電位調節電極を形成する過程を含んでいることを特徴とする請求項5.2に記載の方法。

6.1. スペーサの製造方法であって、

電気絶縁性セラミックからコアウェハを形成する過程と、前記コアウェハの表面上に電気抵抗性のコーティングを施す過程とを含み、

タイミングの外面のうち少なくとも一面に電位調節電極を形成する過程を含んでい

ることを特徴とする請求項6.1に記載の方法。

7.1. フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が更に、前記抵抗性コ

ティングの外面のうち一面にのみ電位調節電極を形成する過程を含んでいること

を特徴とする請求項6.1に記載の方法。

7.2. スペーサの製造方法であって、

電気絶縁性セラミックと該セラミック中に分散された遷移金属酸化物とを含むセラミック組成物からウェハを形成する過程と、

前記ウェハ上にフェース金属被覆層を形成する過程と、

前記ウェハを基板に取り付ける過程と、

前記フェース金属被覆層をバーニングして、複数のフェース金属被覆ストリ

ップを形成する過程と、

前記フェース金属被覆ストリップ及びウェハ上に保護層を形成する過程と、

前記ウェハを切削してスペーサストリップを形成する過程と、

前記スペーサストリップ上にエッジ金属被覆層を形成する過程と、

前記保護層を除去する過程と、

前記スペーサストリップを前記基板から取り外す過程とを含むことを特徴とす

る方法。

7.3. スペーサであって、

電気絶縁性ガラスと、

当該スペーサが所望の電気抵抗率を有するように前記ガラス中に溶解された遷

移金属酸化物と、

当該スペーサが所望の2次電子放出を示すように前記ガラス中に分散された充

填材とを含むことを特徴とするスペーサ。

前記電気抵抗性コーティングは電気絶縁性セラミックと該セラミック中に分散された遷移金属酸化物とを含んでいることを特徴とする方法。

6.2. 更に、

前記コアウェハ及び前記抵抗性コーティングを焼成する過程と、前記抵抗性コーティングの外面に沿ってフェース金属被覆ストリップを形成す

る過程と、得られた構造を前記金属被覆ストリップに沿って切削し、前記スペーサを形成する過程とを含むことを特徴とする請求項6.1に記載の方法。

6.3. 更に、前記抵抗性コーティングを施す前に前記コアウェハを焼成する過程とを含むことを特徴とする請求項6.1に記載の方法。

6.4. 前記コーティングを施す過程が、スクリーン印刷、スプレーによ

る噴霧、ロールコーティングまたはドクターブレーディングによって前記コアウェハ上に前記抵抗性コーティングを施すか、あるいは前記抵抗性コーティングを含んだデカルコマニアを前記コアウェハに適用することを特徴とする請求項6.1に記載の方法。

6.5. 前記絶縁性セラミックがアルミナであることを特徴とする請求項6.1に記載の方法。

6.6. 前記抵抗性コーティングが、クロミア、チタニア、酸化鉄または酸化バナジウムを含有するアルミナを含んでいることを特徴とする請求項6.1に記載の方法。

6.7. 前記フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が、前記抵抗性コーティング上に金属を蒸着する過程を含んでいることを特徴とする請求項6.1に記載の方法。

6.8. 前記金属がアルミニウム、クロムまたはニッケルを含んでいることを特徴とする請求項6.7に記載の方法。

6.9. 更に、前記スペーサのエッジ面上にエッジ金属被覆ストリップを形成する過程を含んでいることを特徴とする請求項6.1に記載の方法。

7.0. フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が更に、前記抵抗性コ

【発明の詳細な説明】

フラットパネルディスプレイ用スペーサ構造及びその製造方法

発明の背景

1. 発明の技術分野
本発明は、フラット陰極管(CRT)ディスプレイのようなフラットパネル装置に関する特許に、本発明はフラットパネル装置のフェースプレート構造及びパックプレート構造を内部において支持するためのスペーサ構造に関する。

2. 説明技術

近年、従来のビーム偏光型CRTディスプレイに代わるより軽くかさばらないディスプレイを提供すべくフラットCRTディスプレイ(“フラットパネルディスプレイ”としても知られている)を実現するため多くの試みがなされている。フラットCRTディスプレイに加えて、プラズマディスプレイなどの他のフラットパネルディスプレイも開発されている。

フラットパネルディスプレイでは、フェースプレート構造、パックプレート構造、及びフェースプレート及びパックプレート構造の周縁部においてこれらを接続する壁によって、エンクロージャが形成される。あるフラットパネルディスプレイでは、このエンクロージャは真空圧(例えば、典型的には 1×10^{-4} Torr以下)に保持される。フェースプレート構造は絶縁性のフェースプレートと、この絶縁性フェースプレートの内面上に形成された光放射構造とを含む。光放射構造は、蛍光体またはディスプレイのアクティブ領域を定める蛍光体パターンのよう光放射エレメントとを含む。パックプレート構造は、絶縁性のパックプレートによって接続して配置された電子放出素子とを含む。電子放出素子は励起されると電子を放出し、放出された電子は蛍光体へ

と加速され、蛍光体に光を放射させる。ユーザは蛍光体から放射された光をフェースプレートの外面(“表示面”)において見ることとなる。

真空圧フラットパネルディスプレイでは、内部の真空圧と外部の大気圧との間の圧力差のためフラットパネルディスプレイのフェースプレート及びパックプレート構造に力が加えられる。対応する力がなければ、この力によってフラットパ

ネルディスプレイが壊れてしまうことになる。また、フラットバネルディスプレイのフェースプレートまたはバックプレート構造は、フラットバネルディスプレイに加えられる衝撃によって発生する外力によっても破損しれる。

スペースは、ボリミドを光バターニングすることによって形成されている。しかししながら、ボリミドのスペースは、1) 強度が十分でない、2) ボリミドの熱膨張係数はフェースプレート(例えば、ガラス)、バックプレート(例えば、ガラス、セラミック、ガラスセラミックまたは金属)及びアドレス用グリッド(例えば、ガラスセラミックまたはセラミック)用に通常使用される材料の熱膨張係数と整合させることができないためディプレイを破損させる結果となり得る、3) 必要とされる加工温度が低い、といった理由により不適当なことがある。項目3)についていふと、加工温度が低いことを必要とすることにより、ディスプレイの組立工程を通して高い加工温度を使用することができなくなる。低い温度しか許容できないと、高い温度も許容できれば使用することができるような組立方法や材料をディスプレイに使用することができ

くなる。そのような方法及び材料の例として、高信頼性密閉用フリット (sealing frit)、高溫ゲッターフラッシュ法 (getter flash method)、及び高溫高
温真空焼き出し法 (焼成コストを軽減する) 等がある。

スペーサーはガラスからも製造されている。しかしながら、ガラスは強度が十分
でないことがある。更に、ガラスに内在する微小割れ (マクロクラック) は、ガ
ラススペーサー全体に伝播し易い傾向があるため、そのような微小割れによつてガ
ラススペーサーの強度は「理想的な」ガラスよりも低くなる。

ヨーロッパ特許公報 580 244 A1 に述べられたガラススペーサーは、
1) バックプレート構造に隣接したスペーサエッジ上にコーティングされた高
抗材料 (1.0, 乃至 1.0 μ m²/平方)、(2) バックプレート構造に隣接したス

ベースエッジ上にコーティングされたバーナーニングされた低抵抗層。(3) フェースプレート構造に隣接したベースエッジ上にコーティングされた導電層、及び(4) 上記(1)、(2) 及び/または(3) によって提供される任意の層を含むベース表面全体に形成された低い2次電子放出係数を有するコーティングを備えている。(4) の低2次電子放出係数コーティングは、ポリイミド、二酸化チタン(TiO_2)、または酸化クロム(Cr_2O_3)粒子、ガラス粒子及び有機結合剤(イソブロノールなど)を含むサスペンションを含んでいる。いずれのベース材料でも、ベースガスが存在することによって、ベースの近傍においてフェースプレート構造に向かう電子の流れは影響を受け得る。例えば、浮遊電子によってベースの表面が静電的に帯電され、ベース近辺の電荷分布が所留の電圧分布から変化し、電子の流れに並みが生じ、それによってディスプレイに表示されるイメージに並みが発生することがある。

従って、フェースプレート構造とバックプレート構造とを分離しかつ十分に支擡することができる一方、これらの構造の間に電圧分布を制御することができるスペーサが提供されることが望まれている。また、フェースプレート及びバックプレート構造の熱膨脹係数に整合させることのできる熱膨脹係数を有するスペーサを提供することも望ましいであろう。さらに、容易に製造可能なスペーサを提供することも望ましい。

多面の要約

本明は、フラットバネルディスプレイに用いられる高い強度を有するスペーサーを形成するための方法及び構造を提供するものである。これらのスペーサーは、フラットバネルディスプレイのフェースプレート構造とバックプレート構造との間に配置される。

一実施例では、電気抵抗性を有するスペーサーが、1以上の遷移金属酸化物（例えば酸化チタン（チタニア）、酸化クロム（クロミア）、酸化鉄または酸化バナジウム）を含有するセラミック（例えば酸化アルミニウム（アルミナ））の組合物から形成される。このセラミック組合物からウェハが製造され、焼成される。焼成（firing）過程において、時間、温度及び炉の圧縮気を制御することによ

て、及びセラミック組成体中の遷移金属の他の成分に対する割合を割離することにより所望の電気抵抗率が与えられる。

ウエハの1または複数の外面に沿ってフェース金属被覆ストリップ (face metalization strips) が形成される。金属被覆が形成された後、ウエハはフェース金属被覆ストリップに平行に切断されて、スペーサが生成される。その結果、フェース金属被覆ストリップはフェースプレート及びバックプレート構造に接触するスペーサのエッジにすぐ接した位置においてスペーサ上に配置されることとなる。スペーサがフェースプレート構

逆とバックプレート構造との間に配置されるとき、フェース金属板被ストリップによって、スペーサーとフェースプレート及びバックプレート構造とが電気的に接触される。これによってスペーサーの端部近において均一な電圧分布が得られるという利点がある。

更に、エッジ金属被覆ストリップをフェースプレート構造とバックプレート構造とに接触するスペーサーのエッジを被覆するように形成してもよい。このエッジ金属被覆は、スペーサーとフェースプレート及びバックプレート構造との間に電気的接触を与える。

本発明の別の実例では、スペーサーは電気絶縁性のセラミックコアを持ち、スペーサーの相対する外面に電気抵抗性スキンが結合される。絶縁性セラミックコアはアルミニウムとすることでき、抵抗性スキンは遷移金属酸化物（例えばクロミウム、チニア、微酸化鉄及び/または微酸化バナジウム）を含むセラミック（例えばアルミニウム）から形成することができる。

一変形実施例では、ウェハを電気絶縁性のセラミックから形成し、さらによくとも1枚の別のウェハを絶縁性のセラミックと遷移金属化物とを含む電気抵抗性セラミック組成物から形成することによってスリーパーが製造される。このセラミック組成物ウェハは、絶縁性セラミックウェハよりも薄くてもよい。セラミック組成物ウェハは絶縁性セラミックウェハの外面に重ねられ、電気抵抗性スキンク有する積層ウェハが形成される。この積層ウェハは焼成される。所望の温度及び雰囲気で焼成された後、ウェハは所望の電気抵抗率を示す。積層ウェハの外面

上にはフェース金属ストリップが形成される。その結果得られる構造は、スペーサを形成するため、フェース金属被覆ストリップに沿って切断される。エッジ金属被覆ストリップを追加形成することもできる。

フェーザーの外面におけるセラミック粗粒物の電気抵抗率のため、スペーザに電

圧が加わると浮遊電子はこのセラミック組成物を通って流れる

ことができ、それによってスベーサの外面に電荷が帯びるので、ここに電荷が蓄積する。セラミック組成物ウェハの組成は2次電子放出が小さいように選択することができ、それによって更に電荷蓄積効果が低減される。セラミック組成物の強度、特にアルミナをベースにしたセラミック組成物の強度は一般にかなり高く、従って所与の大きさのディスプレイにおいて必要とされるスベーサの数を減らすことができる。

別の変形実施例では、スペーザは電気絶縁性セラミックウェハ上に電気絶縁性セラミックコーティングを形成することによって製造される。典型的には、電気絶縁性セラミックウェハは、アルミナ、充填剤入りガラス(filled glass)または他のセラミック組成物から形成される。電気抵抗性コーティングは、遷移金属酸化物を含む絶縁性セラミックとすることができる。絶縁性セラミックウェハは、電気抵抗性コーティングが施された後またはその前に焼成することができる。その後焼成されるウェハ構造の外面にフェース金属被覆ストリップが形成される。その後焼成されるウェハ構造はフェース金属被覆ストリップに平行に切断され、スペーザが付される。エッジ金属被覆を付加することもできる。

スペーサの外面上の抵抗性コーティングの電気抵抗率によって、スペーサに电压が加わったとき浮遊電子がこの抵抗性コーティングを通して流れることができ、それによってスペーサの外面に電荷が蓄積するのを防ぐことができる。このコーティング法の異なる利点は、スペーサに必要とされる強度がセラミックコアによって得られることである。これにより、スペーサの電荷蓄積を抑制するべく2次電子放出と電気抵抗率の組み合わせを与え得るコーティング材料の選択幅がより広くなる。

更に別の変形電極例では、スペーサの電気絶縁性セラミックコアは、遷移金属

(17) 特表平11-500856
酸化物を含むアルミナのようなセラミック組成物から形成されるが、ここで遷移金属酸化物は高い酸化状態で（即ち、最大価数の酸化物として）存在する。さらに電気抵抗性のスキン（外皮）が、スペーサの外側を化学的に還元することによってスペーサの外側に形成される。スペーサの外側を還元することにより、これらの外側における遷移金属イオンの配位が変化し、それによって遷移金属酸化物がスペーサの外側において電気抵抗性を有するようになる。スペーサのコアは電気绝缘性を維持する。フェース金属接着ストリップがウェハの外側に形成され、その結果得られる構造体に対し中性ガス氛围で焼成過程が実行される。その後ウェハは、スペーサを形成するため、フェース金属被覆ストリップに平行に切断される。エッジ金属被覆を付加することもできる。

上述したスペーサは、フラットバネルディスプレイで使用されるとき、スペーサによって消費される電力を低減すると共に、スペーサの外側への電荷蓄積を防止するという利点を有する。スペーサの熱膨脹係数は、スペーサに使用される材料の比率を制御することによって所望の値を達成するよう制御することができる。一般に、ウェハは、使用される特定の方法に応じて、金属被覆が形成される前または後に焼成することができる。上述した方法は、スペーサを製造するための比較的単純で安価な技術を提供する。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明によるスペーサを形成するのに使用されるウェハの斜視図である。

第2図乃至第4図は、第1図のウェハから形成されたスペーサの断面図である。

第5a図乃至第5d図は本発明の一実施例によるスペーサを形成する方法を説明する断面図である。

第6図は、フェースプレート構造とバックプレート構造との間に配置されたスペーサの斜視図である。

第7図は、スペーサの電位調節電極の電源への接続を示した斜視図である。

典型的には、フェースプレート構造は電気绝缘性のフェースプレートを含んでおり、このフェースプレートの内面に光放射構造が設けられる。バックプレート構造は、通常、電気绝缘性バックプレートを含んでおり、バックプレートの内面に電子放出構造が配置される。

本発明に基づくスペーサは、プラズマディスプレイまたは真空放光ディスプレイのよう他のフラットバネルディスプレイに使用することもできる。更に、これらのスペーサはディスプレイでの使用に限られるものではなく、コピー機やプリンタのような装置（これらの装置では他の媒体上に再生されるべき画像のスキャナがなされる）における、あるいは位相調整アレイレーダ装置のような装置における光アドレッシング、光信号処理といった目的に用いられる他のフラットバネル装置においても使用することができる。更に、本発明は例えば円形といった長方形ではないスクリーン形状や、車両のダッシュボードや航空機の制御パネルにおいて使用されるような不規則なスクリーン形状を有するフラットバネル装置にも適用可能である。

本明細書中において、フラットバネルディスプレイとは、フェースプレート構造とバックプレート構造とが横ね平行に配置され、ディスプレイの厚さが従来のビーム偏向型CRTディスプレイに較べて薄く、且つディスプレイの厚さがフェースプレート及びバックプレート構造に対し横ね垂直な方向に測定されるようなディスプレイのことである。典型的には、必須というわけではないが、フラットバネルディスプレイの厚さは5cm未満である。フラットバネルディスプレイの厚さは5cmよりずっと薄いこともしばしばあり、例えば0.5乃至2.5cmのこともある。

本発明のスペーサは、本出願人によるPCT国際出願番号PCT/US94/00602、PCT/US94/09762、及びPCT/US95/00555により詳しく述べられているようなフラットバネルディスプレイに使用することができる。これらの国際特許出願の関連する開示部分は本出願に引合としてえられる。

本発明に基づくスペーサの製造方法にはいくつかある。これらの方法には、（

(18) 特表平11-500856
第8図は、電気绝缘性コアと電気抵抗性スキンとを有する積層ウェハの斜視図である。

第9図は、第8図の積層ウェハから形成されたスペーサの断面図である。

第10図は、電気绝缘性コアと電気抵抗性スキンとを有する別のウェハの斜視図である。

第11図は、第10図のウェハから形成されたスペーサの断面図である。

第12図は、電気绝缘性コアと電気抵抗性スキンとを有する更に別のウェハの斜視図である。

第13図は、第12図のウェハから形成されたスペーサの断面図である。

全体に、電気伝導性の領域は細い斜線で示し、電気抵抗性の領域は1つおきの太い斜線と細い斜線で示し、電気绝缘性の領域は太い斜線で示した。

発明の実施例の詳細な説明

以下の説明では次のような定義を使用する。“電気绝缘性”（または“誘電性”）という用語は、一般に $10\text{ }\mu\Omega\text{ cm}$ より大きな抵抗率を有する材料に適用される。“電気非绝缘性”という用語は、從って、 $10\text{ }\mu\Omega\text{ cm}$ より小さな抵抗率を有する材料を表す。電気非绝缘性材料は、（a）抵抗率が $1\text{ }\Omega\text{ cm}$ 未満の電気伝導性材料と、（b）抵抗率が $1\text{ }\Omega\text{ cm}$ 乃至 $10\text{ }\mu\Omega\text{ cm}$ の範囲にある電気抵抗性材料とに分けられる。これらのカテゴリーは弱電界（low electric fields）で定義されているものである。

電気伝導性材料（または導電体）の例としては、金属、金属-半導体化合物、及び金属-半導体の共晶（eutectics）がある。さらに電気伝導性材料には、高レベルまたは中レベルにドーピングされた（n型またはp型）半導体が含まれる。電気抵抗性材料としては、質性半導体及び低レベルにドーピングされた（n型またはp型）半導体がある。電気抵抗性材料の別の例として、サーメット（セラミックに金属粒子が埋め込まれたもの）及び他のそのような金属-绝缘体組成物がある。電気抵抗性材料には更に導電性セラミックや充填剤入りガラスがある。本発明のスペーサは、フラット陰極線管（CRT）ディスプレイにおいてフェースプレート構造とバックプレート構造とを分離するのに使用することができる。

1) 遷移金属酸化物を含むセラミックまたは遷移金属酸化物を添加することによって電気抵抗性を有するようにされ且つ所望の電子放出及び熱膨脹係数が得られるように充填剤が選択された充填剤入りガラスシステムのような均一な電気抵抗性材料の固体片からスペーサを製造する方法、（2）電気绝缘性コアの外側に電気抵抗性スキンを貼り付けることによってスペーサを製造する方法、（3）電気绝缘性セラミック組成物の外側を還元することによってスペーサの外側に電気抵抗性スキンを生成することにより電気绝缘性セラミック組成物からスペーサを製造する方法、及び（4）電気绝缘性コアを電気抵抗性材料でコーティングすることによってスペーサを製造する方法が含まれる。

上述した方法（1）では、スペーサは均一な電気抵抗性材料の固体片

から製造される。一実施例では、この均一な抵抗性材料は、遷移金属酸化物（例えば酸化鉄、チタニア、クロミア、酸化バナジウム、または酸化ニッケル）を電気绝缘性のセラミック（アルミナ等）に加えることによって形成される電気抵抗性セラミック組成物である。遷移金属酸化物をアルミナに加えることによって、 $1\text{ }\Omega\text{ cm}$ 乃至 $10\text{ }\mu\Omega\text{ cm}$ という所望の範囲の電気抵抗率を有するセラミックを得ることができる。

アルミナにチタンまたは鉄を加える場合、アルミナ中のアルミニウムチタンの4%程度を置換することにより、所望の範囲（即ち、 $1.0\text{ }\Omega\text{ cm}$ 乃至 $10\text{ }\mu\Omega\text{ cm}$ ）の抵抗率が得られる。必要とされるチタンまたは鉄が少量であるため、得られる組成物の熱膨脹係数（TCE）は、アルミナのTCEとはほとんど同じである。

所望の範囲の電気抵抗率を得るために、クロムはアルミナにより多量に加えられる。セラミック組成物に加えられるクロムの割合が高くなるほど、その結果得られる格子構造におけるカチオニンの炎発距離は小さくなる。このようにカチオニン間の距離が減少すると、格子構造における電子の重なりが増加し、それによつて所望の電気抵抗率を有する組成物が形成される。アルミナ及びクロミアを含むセラミックは、重組比で90%に達するクロミアを含み得る。

クロミアを使用することには、結果として得られるセラミックの2次電子放出が少なくなるという利点がある。例えば、アルミナ及びクロミアを含むセラミック

ク組成物では、2次電子放出を2kVにおいて2ホモとすることができる。これは、スペーサの周りの電圧の歪みを軽減するという利点がある。

クロミアとアルミナの相対的な量を制御することによって、形成されるセラミック組成物のTCEは、アルミナのTCE(約7.2)とクロミアのTCE(約8.4)の間の任意の値に制御することができる。ある実

験例では、アルミナ及びクロミアにニ酸化シリコン(シリカ)が加えられ、TCEは7.0付近に保たれる。アルミナ及びクロムの三ニ酸化物(Eskolaite)、選択した範囲の固溶体を形成し、それらは全てコランダム(corundum)結晶構造を有することが知られている。X線回折を用いた研究により、この結晶構造は20%に達するシリカ添加物を受け入れているときでもコランダムとして維持され得ることが明らかとなっている。鉄またはバナジウムの酸化物のような他の遷移金属酸化物を用いて電気抵抗性を有するセラミック組成物を生成することもできる。

方法(1)において、スペーサは、セラミック粉末、有機結合剤及び溶媒を從来のポールミルで混合することによって生成されるスラリーから形成される。ある特定の実施例では、このスラリーは90%のアルミナと10%のチタニアを含むセラミック組成物である(以後、「90/10アルミナーチタニア組成物」と呼ぶ)。表1にそのようなスラリーの配合を示す。

表1

アルミナ粉末	292グラム
チタニア粉末	32グラム
Butvar B76	34グラム
サンチサイザー 150	10グラム
Kellogg Ze Menahden 油	0.65グラム
エタノール	105グラム
トルエン	127グラム

別の実施例では、スラリーは2%のチタン、3.4、3%のアルミナ及び6.3.

ハは1620°Cのピーク温度で2.5時間焼かれる。セラミック組成物の特性は、詳細に定められた焼成過程により制御される。処理開始時の原材料に応じて、また、スペーサに求められる強度、安定性、抵抗率、及び2次電子放出の組合せも考慮して、実際のピーク温度は1450°C乃至1750°Cとすることが可能である。焼成過程はこのピーク温度を1乃至16時間維持する。

ウェハはその後取り出されて検査される。90/10アルミナーチタニア組成物では、得られたウェハの測定されたTCEは7.1、6であった。また、得られたウェハは約1.0Ωcmのシート抵抗を有していた。2/34/64組成物は、約2×1.0Ωcmの抵抗となった。

次に、ウェハの少なくとも1つのフェース面上にストライプ状の金属を形成する。これらのフェース金属ストライプは得られるスペーサのフェース面において電極として働く。フェース金属ストライプは、蒸着、スパッタリング、フォトリソグラフィ、電気メッキ、スクリーン印刷、直接ペン書き込みなどのいくつかある適切な技術のいずれかによって、あるいはレーザビームによる有機金属材料の分解によって形成することができる。

例えばフェース金属ストライプが蒸着によって形成される場合は、以下の工程が適当であろう。まず蒸着される金属がフェース面の所望の位置にのみ蒸着するようにウェハをマスクする。マスクしたウェハは真空チャンバー(図示せず)内に置かれる。真空チャンバーはコンテナアレンジメントを含んでおり、これらのコンテナは、コンテナ内に置かれた金属(例えばクロム、ニッケルまたはアルミニウム)が低圧力にて気化するように加熱することができる。そのような状態における気化した金属原子の平均自由行程は十分に長く、金属原子は基板の露出された面にかなり大きな力で衝突し、それによって金属原子のウェハの露出面への付着

が促進される。こうして、マスクの開口が設けられた箇所においてウェハの表面に金属ストライプが形成される。蒸着状態はストライプを形成するべく選択された金属及びウェハ表面の状態に依存する。蒸着温度は典型的には1000°C付近であり、蒸着を実行する時間は1分未満である。真空蒸着装置は、通常、部材を速やかにチャンバー内に導入したり金属の補給を速やかに行ったりできるようにボ

7%のクロミアを含むセラミック組成物である(以後、「2/34/64組成物」と呼ぶ)。表2にそのようなスラリーの配合を示す。

表2

アルミナ粉末	111.1グラム
クロミア粉末	206.4グラム
チタニア粉末	6.48グラム
Butvar B76	34グラム
サンチサイザー 150	10グラム
Kellogg Ze Menahden 油	0.65グラム
エタノール	105グラム
トルエン	127グラム

他の実施例では、焼結を促進したりあるいは粒子サイズを制御したりするために選択された改質剤(modifier)もセラミックの配合中に含まれる。ニ酸化シリコン、酸化マグネシウム、及び酸化カルシウムのような化合物を改質剤として使用することができる。

従来方法を使い、微粉状にされたスラリーを用いて110乃至120μmの厚さを有するテープが焼造される。一実施例では、このテープは幅1.0cm、長さ1.5cmの大きなウェハに切断される。これらのウェハは従来のフラットなセッター上に載置され、空気及び/または還元性効率気の中で所望の抵抗率を有するようになるまで焼かれる。

特に、ウェハは、冷壁周期炉(cold wall periodic kiln)内で、通常24°Cの露点の水素効率気を用いて焼成される。ウェハの有機成分を焼成の途中で熱分解(即ち除去)すべき場合は、ウェハを損傷することなく有機成分の除去がされやすいように水素効率気の露点をより高く(約50°C)する。ウェハの有機成分が熱分解された後には、露点温度は高い露点温度(50°C)から低い露点温度(24°C)にシフトさせてよい。熱分解は、通常、600°Cの温度で完全になされる。典型的には、ウェ

ートその他の手段を有している。

マスクは、標準的なフォトリソグラフィ技術によって製造することができる。そのような技術によって、微細な金属ストライプを製造することが可能であり、特に非平面状のスペーサ構造の製造においてもそのようなことが可能である。フォトリソグラフィ技術では、最初にウェハを工業用のフォトレジストでコーティングし、フォトレジストを硬化させる。硬化したフォトレジストは表面に投じられる所望のストライプパターンの投影に曝される。露光されなかったフォトレジストを洗い流すことによってウェハの表面が露出される。このようにして準備されたウェハは真空蒸着装置に入れられ、上述したようにして、金属がウェハ表面に蒸着される。金属被覆されたウェハはチャンバーから取り出され、フォトレジストが化学的に除去される。フォトレジストを除去するとき、フォトレジスト上に付着した金属も剥離され、ウェハの表面側面上には金属電極ストライプが残される。

第1図は、外面112上にフェース金属被覆ストライプ101乃至105が設けられ、外面114上にフェース金属被覆ストライプ106乃至110が形成されたウェハ100を示している。ウェハ100は説明のため大きく拡大して示されている。一実施例では、各々0.0025mmの幅を有する1140個のフェース金属被覆ストライプがある。面112上のフェース金属被覆ストライプは、面114上の金属被覆

ストライプと整合している。例えば、ストライプ103はストライプ108の実質的に反対側に配置されている。これらのフェース金属被覆ストライプの間の中心間距離は典型的には0.5mmである。以下に述べるように、この中心間の間隔がスペーサの高さを定める。

これらのフェース金属ストライプは、ハイブリッド回路を製造するのに広く用いられている厚膜金属被覆と同様の材料を使用して形成することもできる。これらの金属被覆材料は、金属粉末及び粉末化されたガラスまたは他の金属のセラミックへの付着を促進する材料を含む化合物からなる。金属被覆材料は、有機結合剤中に懸濁され、それによって様々な広く用いられているプリント技術のいずれ

かを用いてその配合体を塗布することが可能である。蒸着に用いたのと同じのマスクを用い、スクリーン印刷によって、あるいは特殊なペンを用いて直接ストライプ状に塗布することによって、この材料をストライプ状に形成することができる。何れの場合でも、金属粉末を溶融して導体を形成し、同時に金属をセラミックに付着させるため、材料を焼成しなければならない。ウェハに使用されるセラミック材料の焼成状態は、スペーサーの抵抗率及び耐電特性を決定する上で非常に重要である。この材料を適切な焼成状態に維持するには、電極材料の焼成を中性または還元性雰囲気中で行うことが必要であろう。典型的には、厚膜金属被覆材料は800°C乃至1000°Cの温度で焼成されるように設計される。全ての厚膜金属被覆が空気以外の空気中での焼成に対し適合性を有するわけではないが、これらの材料のはほとんど全ての製造メーカーはそのような焼成用に特別に配合された製品を提供している。

統一でウェハ100は、スペーサーを形成するため、フェース金属被覆ストリップ101乃至110に沿って切断される。ライン121乃至123は切断箇所を示している。この切断過程は従来のダイアモンド埋め込み刃を有する锯を用いて行うことができる。

第2図は、ウェハ100(第1回)のライン123に沿って切断することにより形成される1番下のストリップに対応した典型的なスペーサー140を示したものである。スペーサー140は外面112及び114と、エッジ面126及び128を有している。

エッジ金属被覆ストリップを、各スペーサーのエッジ面に形成することができる。第3図は、エッジ金属被覆ストリップ130及び131をエッジ面126及び128に形成した後のスペーサー140を示している。エッジ金属被覆ストリップ130及び131は、従来技術を用いて形成される。

ウェハのフェース面に金属を施すのに使用したのと同じ方法を、エッジ金属被覆ストリップ130及び131を形成するのに用いることができる。金属がエッジに限られるようにスペーサーの向きを調節するのに必要とされる据え付けにおける違いはあるが、金属被覆材料を施すプロセスはわずかに変形されるのみである。

フェース金属被覆電極105に第4の電圧V4を供給する。ここで、V1>V2>V3>V4の関係がある。スペーサー140は十分に薄く、電位調節電極161乃至162によって反対側の面114における電圧分布も制御される。別の実施例では、電位調節電極が面114にも設けられる。

別の実施例では、電源回路180はフェース金属被覆電極104に第

1の電圧V1を供給し、フェース金属被覆電極105に第2の電圧V4を供給するのみである。そのような実施例では、電位調節電極161乃至162上の電圧は、電位調節電極161乃至162及びスペーサー140により形成される電圧分圧回路によって決定される。即ち、電位調節電極161乃至162上の電圧は、電極104と162との間に位置するスペーサー140の部分の抵抗、電極162と161との間に位置するスペーサー140の部分の抵抗、及び電極161と105との間に位置するスペーサー140の部分の抵抗によって決定される。

電位調節電極161乃至162は、スペーサー140に沿った電圧分布を調整する。スペーサー140の外面112及び114に衝当する浮遊電子は電位調節電極161乃至162へと移動し、それによってスペーサー140の外面112及び114に電荷が溜まるのが防がれる。電源回路180は、典型的には、フェースプレート構成174及びバックプレート構成175のアクティブ領域の外に延びるスペーサー140の端部に接続される。

第5a図乃至第5d図は、方法(1)の変形例である。第5a図に示すように、ウェハ201が接着剤202によってガラス基板200に取付される。一実施例では、接着剤202はワックスを基にした接着剤である。ウェハ201のガラス基板200への取り付け前に、フェース金属被覆層203が、スパッタリング、蒸着または化学的沈着によってウェハ201上に形成される。

フェース金属被覆層203は、従来のフォトリソグラフィ法を用いてパターニングされ、それによりフェース金属電極205(第5b図)が形成される。フェース金属電極205は、保護フィルム206(第5b図)によってコーティングされる。保護フィルム206を形成するにフォトレジスト層を用いることができる。

る。実際的なテクニックとして、エッジに金属を施すとき、切断されたスペーサーを大きなブロックにまとめ、多くのスペーサーを1度に処理できるようにするのが普通である。エッジ金属被覆を、アルミニウムをスペーサエッジに蒸着させることによって、及び銀、タングステン、またはモリブデン-マンガンをスペーサエッジにスクリーン印刷することによって、スペーサー上に形成した。またエッジ金属被覆は、組またはパラジウムを有機金属材料と結合させ、その結合体をスペーサエッジにスクリーンコーティングし、その結合体を450°C付近の温度で熱的に分解することによってもスペーサー上に形成された。

エッジ金属被覆ストリップ130及び131が形成された後、得られたスペーサ構造は従来技術に基づいて焼成することができる。最終検査

を行い、スペーサー140の製造が完了する。

第4図は、スペーサー140の外面112上に形成された電位調節電極161乃至162を示している。電位調節電極161乃至162は、通常、フェース金属被覆ストリップ101乃至110が形成されるのと同じ時に形成される。電位調節電極161乃至162は約0.025mmの幅を有する。特定の実施例では、スペーサー140は約1.27mmの高さを有し、電位調節電極161は電子放出構造172から約0.25mmのところに配置され、電位調節電極162は電子放出構造172から0.76mmの所に配置される。エッジ金属被覆ストリップ130はフェースプレート174の光放射構造171に接触する。エッジ金属被覆ストリップ131はバックプレート175の電子放出構造172に接触する。

光放射構造171、エッジ金属被覆ストリップ126、及びフェース金属被覆ストリップ104及び109の電圧は電源回路180によって制御される。電源回路180は外面112上に形成された電極のうち少なくとも2つに接続されている。電源回路180は様々な形態を取りうる従来の回路である。第4図において、電源回路180はフェース金属被覆電極104及び105に接続されるとともに、電位調節電極161及び162にも接続されている。電源回路180は、フェース金属被覆電極104に第1の電圧V1を供給し、電位調節電極162に第2の電圧V2を供給し、電位調節電極161に第3の電圧V3を供給し、フェ

統一でウェハ201は切断され、ストリップ207(第5c図)が形成される。一実施例では、ストリップ207は1.27mmの長さL及び0.064mmの高さHを有する。

統一で、ストリップ207の露出されたエッジ面上に金属がスパッタリング、蒸着または化学的沈着によって形成され、エッジ金属電極208(第5d図)が形成される。保護フィルム206及び接着剤202は分解され、そうしてストリップ207はガラス基板200から分離される。ストリップ207は統一で例えば超音波を用いて浄化処理を施される。

方法(1)の別の変形例では、未焼成の(焼かれていない)セラミックにストリップを入れてストリップ状にする。未焼成セラミックのテープに含まれる有機成分のため、テープは可塑性を有しており、従来のプラスチックシート状材料に対すると同様に取り扱うことができる。従って、未焼成セラミックシートを、紙及びプラスチック製品の製造に使用される装置と同様な従来のスリッタを通過することによってストリップを入れることができる。こうしてできる未焼成のストリップは、スペーサーを形成すべく、統一で、特別に設計された固定装置に取り付けられて焼成される。焼成されたストリップは、上述したウェハに対して行ったのと同じにして金属被覆することができる。

この方法の別の変形例において、金属被覆を、未焼成のウェハをセラミックに変換するのに必要とされる高い焼成温度に適合するよう選択された金属とすることができる。この方法は、共焼成(cofiring)として知られており、半導体集成回路装置をマウントするためのパッケージを製造するに使用されている。共焼成に使用される金属には、高温におけるタングステン及びモリブデンが含まれる。鋼及び銀も低融点ガラスセラミックと共に共焼成することができる。未焼成(焼かれていない)状態

においてストライプ状の金属を設けられたウェハは、焼成された後に個々のスペーサーに切離されるか、あるいは金属被覆ストライプに沿って切離されストリップ状に離れてから、個々のスペーサーとして焼成される。

第6図は、フラットパネルCRTディスプレイのフェースプレート構成350

特許平11-500856

(25)

とバックプレート構造3 5 1との間に配置されたスペーサ3 4 0及び3 4 1を示している。フェース金属被覆ストリップ3 3 0乃至3 3 3はフェースプレート構造3 5 0に接続しており、フェース金属被覆ストリップ3 3 4乃至3 3 7はバックプレート構造3 5 1に接続している。フェースプレート構造3 5 0はフェースプレート3 0 2と光反射構造3 0 5とを含んでいる。バックプレート構造3 5 1は、バックプレート3 0 2とバックプレート3 0 3の内面は通常0.1乃至2.5mmで、例えれば1.0mmの厚さを有するガラスである。バックプレート3 0 3は、例えれば1.0mmの厚さのガラス、セラミックまたはシリコンである。スペーサ3 4 0と3 4 1の中心距離は、例えれば寸法3 1 6に沿って8乃至25mmである。

電子放出構造3 0 5は、電子放出電子（電界エミッタ）3 0 9と、概ね同一の電子放出構造3 0 5は、電子放出電子（電界エミッタ）3 0 9と、概ね同一の電界エミッタ電極ライン3 1 0のグループに分別されるバーニングされた金属線状電極ライン3 1 1のグループに分別される金属ゲート電極と、電気遮断ゲート電極ライン3 1 1のグループに分別される金属ゲート電極と、電気遮断ゲート電極ライン3 1 2と、集束用リッジ(focusing ridge)3 8 0とを含んでいる。別の型の電子放出構造を本発明のスペーサと共に使用することもできる。電子放出構造3 1 0は、バックプレート3 0 3の内面上に配置され、均等な間隔で互いに平行に延在している。遮断層3 1 2はエミッタ電極ライン3 1 0の上とバックプレート3 0 3の横方向に接続する部

分の上に形成されている。ゲート電極ライン3 1 1は、遮断層3 1 2上に配置され、均一な間隔で互いに平行に（エミッタ電極ライン3 1 0に直角に）延在している。

電界エミッタ3 0 9は、バックプレート3 0 3の内面の上にアレイ状に分段配置されている。特に、電界エミッタ3 0 9の各グループは、ゲートライン3 1 1の一つがエミッタ電極ライン3 1 0の一つと交差する配置構造領域の一部または全体においてバックプレート3 0 3の内面の上に配置される。スペーサ3 4 0及び3 4 1は、電界エミッタ3 0 9側で且つエミッタ電極ライン3 1 0側の領域に向か

に対し1500乃至10000ボルト高い電圧に保たれる。電界エミッタ3 0 9のあるグループがエミッタ電極ライン3 1 0及びゲート電極ライン3 1 1の電圧を適切に調節することによって駆動されると、電界エミッタ3 0 9のそのグループは電子を放出し、放出された電子は目標の光放射領域3 1 3へと加速される。第6図は、そのような電子群の1つがたどる軌跡3 1 7を示している。放出された電子が目標の光放射領域3 1 3に達すると、これらの並行体が光3 1 8を発する。

電子のうちいくつかは必ず目標の並行体以外の光放射構造の一部にあたる。軌跡3 1 7 aによって示されているように、ある電子はスペーサに衝突する。ダーカクリッジ(dark ridge)3 1 4によって形成されるブラックマトリクスは、行方向において電子が目標外に当たる効果を補償し、シャープなコントラスト及び高い色度感を与える。

光反射層3 1 5は、典型的にはアルミニウムからなり、第6図に示すように光放射性領域3 1 3及びダーカクリッジ3 1 4上に置かれる。光反射層3 1 5の厚さは、層3 1 5に衝突する放出された電子のほとんど全

てがわずかなエネルギーロスで層3 1 5を通過するように十分に薄い。光放射性領域3 1 3に接する層3 1 5の表面部分は、極めて滑らかであり、領域3 1 3によって放射された光の一部は層3 1 5によって反射されてフェースプレート3 0 2を通過する。光反射層3 1 5は、ディスプレイのアノードとしても働く。光反射領域3 1 3が層3 1 5に接続しているため、アノード電圧は領域3 1 3にも加えられる。

スペーサ3 4 0及び3 4 1は、ディスプレイのアノード側において光反射層3 1 5に接続している。ダーカクリッジ3 1 4が光放射領域3 1 3よりもバックプレート3 1 3に向かってより突出しているため、スペーサ3 4 0及び3 4 1はリッジ3 1 4の上面（第6図に示した向きでは下面）に沿って層3 1 5の一部に接続する。リッジ3 1 4がこのように突出していることによって、スペーサ3 4 0及び3 4 1が光放射性領域3 1 3に接続してそれに接続を与えるのが防止される。フェース金属被覆ストリップ3 3 0乃至3 3 3は層3 1 5と境界を接しておらず、

(30)

特許平11-500856

って延在している。電界エミッタ3 0 9の各グループは遮断層3 1 2内の窓口（図示せず）を通過して延在し、下に位置するエミッタ電極ライン3 1 0の1つに接続している。電界エミッタ3 0 9の各グループの上面（上端）は、上に位置するゲート電極ライン3 1 1の1つに接続された窓口（図示せず）を通じて露出されている。電界エミッタ3 0 9は、円錐または針状フィラメントのような様々な形状を取り得る。

ゲートライン3 1 1上方へと延在する集束用リッジ3 8 0は、ゲートライン3 1 1から電気的に遮断されている。集束用リッジ3 8 0については、上記の国際出願番号PCT/US95/00555に、より詳しく説明されている。スペーサ3 4 0及び3 4 1（及びフェース金属被覆ストリップ3 3 4乃至3 3 7）が、サ3 4 0及び3 4 1（及びフェース金属被覆ストリップ3 3 4乃至3 3 7）が、集束用リッジ3 8 0に接続している。この場合、フェース金属被覆ストリップ3 3 4乃至3 3 7は集束用リッジ3 8 0と境界を接し、集束用リッジ3 8 0と同じ電位に保たれる。電気遮断性の材料（図示せず）を、バックプレート構造3 5 1のアクティブ領域の外に配置して、フェース金属被覆ストリップ3 3 4乃至3 3 7と集束用リッジ3 8 0との間を電気的に遮断することもできる。この電気的接続によって、電子放出構造3 0 5に接続するスペーサ3 4 0及び

3 4 1の端部附近における電荷の蓄積を防ぐことができる。別の実施例では、スペーサ3 4 0及び3 4 1にエッジ金属被覆ストリップ（図示せず）が接続される

光反射構造3 0 6が、フェースプレート3 0 2とスペーサ3 4 0及び3 4 1との間に配置されている。光反射構造3 0 6は、電子が衝突すると光を放射する光の非反射性リッジ3 1 4からなるブラックマトリクス、及び光反射層3 1 5のグループからなる。光反射層3 1 3は、尖端的に同一な領域3 1 3 a、3 1 3 b及び3 1 3 cに分かれ、これらはそれぞれ赤(R)、緑(G)及び青(B)の光を放射する。

光反射層3 1 5、及び從って光反射層3 1 3は、電界エミッタ3 0 9の電界

(32)

特許平11-500856

從って層3 1 5に電気的につながっている。

電気伝導性材料（図示せず）をフェースプレート構造3 5 0のアクティブ領域の外（即ち、フェースプレート構造3 5 0の外側エッジ側）に配置して、フェース金属被覆ストリップ3 3 0乃至3 3 3と層3 1 5との間を電気的に接続することができる。例えば、フェース金属被覆ストリップ3 3 0乃至3 3 3及び層3 1 5を、フェースプレート構造3 5 0の外側エッジまで延在させ、電気伝導性のフリット(frit)に接続させてもよい。このフリットはフェースプレート構造3 5 0の外側エッジをフラットバネルディスプレイに結合するガラス複合材である。フリットはガラス複合材中に金属粒子を含ませることによって電気伝導性とすることができる。

フェース金属被覆ストリップ3 3 0乃至3 3 3と層3 1 5との間の電

気的接続によって、フェース金属被覆ストリップ3 3 0乃至3 3 3は層3 1 5と同じ高い電圧にバイアスされる。その結果、フェース金属被覆ストリップ3 3 0乃至3 3 3の近辺においてスペーサ3 4 0及び3 4 1の表面に衝突する浮遊電子は、フェース金属被覆ストリップ3 3 0乃至3 3 3へと移動する。こうして、光反射構造3 0 6に接続するスペーサ3 4 0及び3 4 1の端部附近において電荷の蓄積が防止される。

電位調節電極またはフェース金属被覆ストリップを電極に接続するにも電位調節性のフリット材料を用いることができる。第7図は、本発明に基づくスペーサ7 0 0の電位調節電極7 0 1及び7 0 2への接続を示している。電位調節電極7 0 1及び7 0 2はフラットバネルディスプレイのアクティブ領域の外においてスペーサ7 0 0に沿って延在している。電位調節電極7 0 1及び7 0 2は更にスペーサ7 0 0のエッジ面の1つまで延在している。電位調節性のフリット材料7 1 5及び7 1 6の一部によって、電極7 0 1及び7 0 2はバックプレート構造7 2 0の基板7 2 1上で電極7 1 1及び7 1 2に接続されている。電極7 0 1及び7 0 2は、電極回路7 0 3に接続され、それによって所望の電圧が電位調節電極7 0 1及び7 0 2に加えられるようになっている。フリットの端が電位調節電極7 0 1及び7 0 2に加えられるようになっている。フリットの端7 1 5及び7 1 6は、スペーサ7 0 0を支持するのを補助する溝をもつて

・フリット715乃至716は、スクリーン印刷や從来のフォトリソグラフィ技術を含む様々な方法によって形成することができる。

別の方針として、電極701及び702の一方または双方をスペーサ700の他方のエッジ面まで延ばさせ、フリット材料を用いてフェースプレート構造(図示せず)上の対応する電極に接続してもよい。他の変形例では、スペーサ700上のフェース金属被覆ストリップ(図示せず)は、上述したようにしてフェースプレートまたはバックプレート構造上

の地極に接続される。

の電気抵抗性を有する。スベーザは電気抵抗性を有するスキン(外皮)を電気絶縁性のコアの外面上に貼り付けることによって形成される。第8図に、絶縁性セラミックコア401と電気抵抗性スキン402及び403とを用いて形成された積層ウェハ400を示す。一実例では、絶縁性コア401は7.5乃至75 μm の厚さを有するアルミニウムセラミックテープから形成される。アルミニウムセラミックコアを形成するため、まずアルミニウム粉末を有機材料中に分散させ、有機材料中にアルミニウム粉末が均一に分散するようにする。このような分散は、ボールミル、振動ミル、選択ミルまたは他の当業者は公知の装置で実現可能である。分散された粉末と有機材料の混合体は、テープ成形 (tape casting) またはロール圧密成形 (roll compaction) のようなプロセスによってテープ状に形成される。テープ成形では、有機スラリーがドクターブレードの下を流され、それがによって薄いフィルムがなされながら均一な高さにされる。溶剤及び他の有機成分を慎重に制御することによって、このスラリーのフィルムを乾燥して厚さが精確に制御された均一なフィルムを形成することができる。テープを形成する別の方法は、有機混合体中にスラリー状に分散された粉末を、そのスラリーを一対のローラ間を通過することによってテープ状にするというものである。これらのローラはテープを圧迫して均一な厚さにする。これは、一般にロール圧密成形と呼ばれている。結合剤と溶剤の混合体中に分散されたセラミック粉末を特殊な乾燥窓中に噴霧することによってロール圧密成形用の原材を作ることもできる。このプロセスによって粉末及び結合剤の大大きな粒子を形成することができる。粉末の特有

の粒子形態構造に対し適切な割合を選択することによって、この“噴霧乾燥”された粉末はさらさらした易流動性の粉末となる。このさらさらした粉末はロール圧密成形プロセスの取り

扱いの容易な原料となる。

上記において方法(1)に開通して述べた90/10アルミニウム
物及び2/34/64組成物は、方法(2)における電気抵抗性スキン402及
び403として使用するにも適している。電気抵抗性スキン402及び403
として使用するに適した組成物は他にもたくさんある。方法(1)に開通して
上述した組成物はどれでも使用することができる。強度または均一性の理由によ
り均一な電気抵抗性を有するスペーサーを製造するのに使用することができない組
成物でも、電気抵抗性スキン402乃至403の製造に使用することができるであ
る。従って、抵抗性スキン402乃至403に対して使用することできる組成
物の範囲はより広い。目的は、適切な範囲の抵抗率を有し、2次電子放出が少な
い組成物である。

且つ樹脂可能な材料を製造する。
クロム及びアルミニウム酸化物の固溶体は特に有用である。これらの組成物は
慎重に制御された界面活性剤中で焼成されることを必要とする。このような固溶体の
導入スマカニズムは複雑である。クロム及びアルミニウムは固溶体を形成しているため
、クロムカチオニン同士が離れており、粒子はクロムカチオニン間を容易に移動
することができない。従って、電荷キャリアは二酸化チタンを微少量混入する
ことによって供給される。二酸化チタン（チタニア）は、クロム三二酸化物の焼
成に対しても、酸化状態を安定することによってそれを促進する効果がある。ク
ミアーアルミニウム固溶体を焼成するに必要とされる還元性界面活性剤に対するチ
タニアの反応により、チタニアはより高い酸化状態へと還元される。このことは、
体の焼成を促進するだけでなく、チタニアの酸化状態を部分的に還元するこ
とによって、さわやか性を与える効果もある。

クロミアーアルミナ固溶体の結晶中のチタニアの溶解度は、その結果、2%より大きな濃度では、チタニアの大部分

は、結晶が焼却過程において成長するに従い、材料の粒子境界へとしみ出ることとなる。従って、チタニアの温度は無秩序な材料 (disordered material) ほど粒子境界においてかなり高くなる。このような秩序のより乱れた材料により占められる材料の体積割合は、結晶状固体の粒子のそれと較べて小さい。しかしながら、そのような材料中にはチタニアが豊富であるため、様々な配位にあるチタンカチオン間の電子の移動は、その固体の大部分を形成する結晶状材料におけるそのような電子の移動と較べてより容易である。従って、これらの組成物中では最初の移送はほとんど粒子境界材料を通じてなされる。

チタニアクロム-アルミニウム複合体の2次電子生成特性は、純粋なクロム酸化物と非常に似ており、これらの材料から形成されたスペーサーでは生成される帯電荷が小さく、また、粒子境界における導電率はチタニアの混合を変化させることによって広い範囲で操作可能である。

チクニアークロム-アルミナの焼結における挙動は複雑である。基本的なことを説く。粒子の粒度と組成を変化させることで、焼結の過程を制御する。たとえば、粒度を細くすると、焼結速度が速くなる。また、アルミニウムの含有量を増すと、焼結温度が低下する。しかし、過度のアルミニウムは、焼結過程で液相を形成し、結晶化を促進する。このため、適切な組成範囲が存在する。また、焼結時間は、組成によって異なる。たとえば、クロムとアルミニウムの二元化物系では、組成によって焼結温度が大きく変化する。これは、組成によって液相の形成範囲が変化するためである。たとえば、 Al_2O_3 と Cr_2O_3 の二元化物系では、組成によって液相の範囲が大きく変化する。これは、組成によって液相の形成範囲が変化するためである。

一実施例では、2/34/64組成物が約0.05mmの厚さを有する。
に鍛造される。

アルミナテープはウェハ状に切断され、絶縁性コア401のような絶縁性コアを形成する。同様に、2/34/64組成物テープはウェハ状に切断されてスキン402及び203のような電気抵抗性スキンを形成する。絶縁性コア401及び抵抗性スキン402及び403は、概ね同じ長さ及び幅寸法を有する。例えば

、絶縁性コア401及び抵抗性スキン402乃至403が各々約10cmの幅を
カバーすることができる。

有し15cmの長さを有するようにすることである。
 スペーサーは、絕縁セラミックアコ401の両側に抵抗性スキン402及び403を設けた層板として形成される。各層の厚さは完成した層板が所置するスペーサ厚さを有するように選択される。一実施例では、スペーサーは0.3175mmの厚さのセラミックアコに0.0127mmの厚さの抵抗性スキンを取り付けることによって形成される。これらの層は、未焼成材料を溶接するべく十分に加熱し圧力を与えることができるよう調節された金属製ローラの間を3層の未焼成層401乃至403からなるストリップを逆順的に通すことによって貼り合わせせることができる。この方は、層板を形成するための逆順動作可能な且つ安価な方法を提供する。約100°Cの温度にて、未焼成層401乃至403はローラ間を通過するとき容易に溶融する。その結果、層板ウェハ400が形成される。

方法（2）の残りの処理過程（例えばフェース及び／またはエッジ並びにトリップの形成）は、方法（1）に関して上述した過程と同様である。しかしながら、方法（2）では、還元性窒素気中のウェハ400の焼成過程は、積層ながら、ウェハ400の還元される程度がより大きくなるように実行される。これには、スベーサのパルク抵抗率をあまり低下させることなく抵抗性スキン402及び403の抵抗率を減少させることができるという利点がある。抵抗性スキン402及び403の抵抗率を減少させることができる

この値は抵抗率は $1.0 \text{ 乃至 } 1.0 \text{ } \mu\Omega \text{ cm}$ である。

第9図は、方法(2)によって形成されたスペーサ404を示している。スペーサ404は、電気抵抗性スキン402及び403と絕縁コア401の一部を含んでいる。スペーサ404は抵抗性スキン402の外面407上にフェース金属被覆ストリップ405及び406が形成され、抵抗性スキン403の外面410上にフェース金属被覆ストリップ408及び409が形成されている。また、スペーサ404はエッジ面414上にエッジ金属被覆ストリップ412が形成され、エッジ面418上にエッジ金属被覆ストリップ416が形成されている。フェース金属ストリップ405乃至406及び408乃至409のみ、またはエッジ

ジ金属被覆ストリップ412及び416のみを備えるようにスペーサ404を形成してもよい。

方法(2)によって形成された積層スペーザの全体としての厚さは、方法(1)によって形成された均質なスペーザの厚さと概ね同じである。抵抗性スキン402及び403は7.0乃至8.0μmの最小厚さで鋳造することができる。

方法(2)によって形成された積層スペーザ404は、コア401の絶縁特性により、高いバルク抵抗率を示すという利点がある。積層スペーザ404の強度は、絶縁性コア401を形成するのに使用される材料(例えばアルミニウム)の強度に概ね等しい。更に、方法(2)に前述して行われる過程によって、スキン402及び403のシート抵抗を制御することは比較的容易となっている。

更に、スキン402及び403は薄く且つ絶縁性コア401によって分離されているため、ビンホールの上の欠陥は均質な構造のスペーザほど重要ではない。微小なビンホールは2つの理由によりスペーザ404の動作に悪影響を与えない。1つの理由は、スキン402及び403の

厚さより直径の小さな孔があつても、絶縁性コア401はフェースプレート構造とバックプレート構造との間を移動する電子から効果的にシールドされるということである。もう1つの理由は、スペーザ404の強度及び他の特性は、スキン402及び403中の小さな欠陥によってはほとんど影響を受けないということである。これは、そのような欠陥はコア401で止められるため、従ってコア401を通過して伝播スペーザ404に欠陥を生じさせるということができないからである。

方法(2)の変形例では、積層ウェーハ400のような積層ウェーハが、遷移金属酸化物を含有するセラミックを含む他のセラミック組成物から形成されるスキンを用いて製造される。このようなスペーザに適する組成物は数多くある。遷移金属酸化物の組成物に加え、鋼(例えば酸化鋼)、カルコゲニド(chalcogenide)の族(families)及び適切な範囲内の抵抗率を有する半導体を含む組成物がある。

次に方法(3)について説明する。スペーザの電気絶縁性セラミックコアは、

ができる。

遷移金属カチオンが組成物中に、組成物の結晶格子の(復元型(reconstructive)ではなく)変位型転移によってカチオンの酸化状態が変化可能なように拘束されているということが大切である。変位型転移は、材料の溶融点よりはかなり低いが、スペーザがフラットバネルディスプレイ中で使用されるとき発生する温度よりはるかに高い温度において生じる。従って、組成物の電気的特性は使用中は安定である。

適切なセラミック組成物を形成する1つの方法は、遷移金属をケイ酸塩ガラス中に溶かすことである。遷移金属カチオンは電荷キャリアとなり、電気伝導性を与える。材料中に存在する電荷キャリアの数は、2つの隣接する配位にあるカチオン(例えばチタンの場合T₁₊とT₄₊)の割合に依存する。各配位にあるカチオンの数は、組成物の全体的な酸化状態の関数となる。この酸化状態が変化すると、導電率も変化する。遷移金属イオンを含むガラスまたはガラスセラミックは、結晶構造がカチオン配位の変位型転移を可能としている場合、低温における還元または酸化によって変化し得る。従って、遷移金属酸化物ガラスは、スペーザとして機能し得る。また、そのようなガラスは、特定の値に調整されたTCE及び2次電子放出を具現する材料を生成するべく他のセラミック成分を充填することもできる。

遷移金属酸化物が非常に安定な結晶中に分散されている場合は、カチオンの配位を変えることは非常に困難である。そのような結晶の電気抵抗率を大きく減少させるには、高温での復元型転移を引き起こさなければならない。クロミアーアルミニウム固溶体は、固溶体の抵抗率を低減するには復元型転移を経なければならぬようないくつかの安定な結晶の例である。

変位型転移によって酸化状態の変化が可能なセラミック組成物を選択した後、方法(1)に前述して上述したのと同様にしてスペーザが形成され焼成される。焼成雰囲気は、導電性を与える酸化物系の選択によって決定される。例えば、チタンまたは鉄がアクティブカチオンとして選択された場合、初期の焼成過程は空気中で行われる。この空気中での焼成によって、ほとんどのチタンまたは鉄カチ

高い酸化状態で存在する遷移金属酸化物を含有するアルミニウムのようなセラミック組成物から形成することができる。電気抵抗性スキンは、スペーザの外表面を化学的に還元することによってスペーザの外表面に形成される。スペーザの外表面を還元することにより、これらの外表面における遷移金属イオンの配位が変化し、それによって遷移金属酸化物がスペーザの外表面において電気抵抗性を有するようになるのである。スペーザコアは電気絶縁性を保つ。この還元過程は、様々な異なる方法で実行可能であり、例えばスペーザを還元性雰囲気中で焼成したり、あるいはスペーザをレーザービームに曝したり、荷電粒子または光の照射に曝したりすることによって実行可能である。

方法(3)に基づいて形成されるスペーザは、抵抗率が選択的に還元することによって変化し得るようには鋳造されたセラミック組成物から形

成される。セラミック組成物は、その抵抗率が組成物中の少なくとも1つの成分の酸化状態によって決まるように選択される。セラミック組成物は、また、その表面の選択的還元によって組成物の電気抵抗率が変化することが可能な結晶構造を有するように選択される。このような特性を有する組成物には、チタン酸バリウム、チタン酸鉄及びチタン酸ビスマスのような中心非対称性チタン酸塩、遷移金属酸化物を含有するガラスが含まれる。これらの組成物の混合物もまた使用可能である。鉄及びクロム含有ガラス(典型的には高圧絶縁耐子導体に使用される上質として使用される)などの工業用材料を使用することもできる。

上記に示した各組成物では、抵抗率はある配位にある遷移金属カチオンの別の配位にある遷移金属カチオンに対する割合によって決定される。例えば、チタンカチオンが電荷キャリアであるような組成物では、T₁₊カチオンのT₄₊カチオンに対する割合によって組成物の抵抗率が決まる。同様に、バナジウムカチオンが電荷キャリアであるような組成物では、V₄₊カチオンのV₅₊カチオンに対する割合によって抵抗率が定まる。上書きで示した数字は、最も近い近接する酸素アニオンの数を示している。これらの割合を変えることにより、組成物の抵抗率を変えることができる。これらの組成物の酸化状態を制御することによって、外表面の抵抗率より大幅に高い抵抗率を備えたコアを有するスペーザを形成すること

オニは高い配位状態(例えばT₄₊)に置かれる。従って、低い配位にあるカチオン(例えばT₁₊)の高い配位にあるカチオン(例えばT₄₊)に対する割合は低い。従って、結果として得られる組成物は電気絶縁性となる。

導電性層が、還元性雰囲気における第2の焼成によって組成物の外表面に形成される。この第2の焼成によって、チタンまたは鉄カチオンのいくつかを取り巻くアニオン格子に空孔が生じる。その結果、チタンを使用する場合、T₁₊のT₄₊に対する割合が上昇し、組成物は外表面においてより導電性が高くなる。これらの電気抵抗性を示すスキンの深さは、焼成時間及び温度を適切に組み合わせることによって調整することができる。例えば、空気中で焼成された鉛バリウムチタン酸塩組成物を10%水素、90%窒素の空気中で8時間ほど950°Cの温度で置くことによって、抵抗性スキンが形成された。ウェーハの抵抗性スキンを形成した後、このウェーハを金属被覆し、さらに切断してスペーザを形成することができる。

抵抗性スキンの厚さ及び抵抗率は、スペーザで消費される電力を低減するよう、または電力消費を上昇させることなくより低い表面抵抗率を有する材料の使用を可能とするように選択することができる。電気抵抗性スキンは、典型的には、1.0×乃至1.0Ωcmの抵抗率を有するように形成される。

第10図は、方法(3)に基づいて形成されたウェーハ500の斜視図である。一実施例では、ウェーハ500は約1000μmの厚さを有する。

第11図は、ウェーハ500から形成されたスペーザ510を示している。電気抵抗性スキン502及び503により、外表面504及び505における比較的低い表面抵抗率からコア501における比較的高いバルク抵抗率へと抵抗率は徐々に変化している。フェース金属被覆ストリップ516及び517が外表面504上に形成されており、フェース金属被覆ストリップ519及び520がスペーザ510の外表面505上に形成されている。また、エッジ金属被覆ストリップ524及び525がエッジ面526及び527上にそれぞれ形成されている。金属被覆ストリップ

[図1]

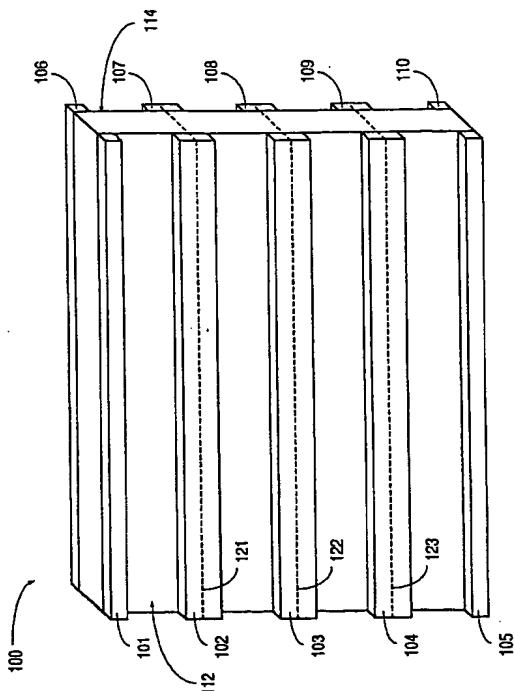


FIG. 1

[図4]

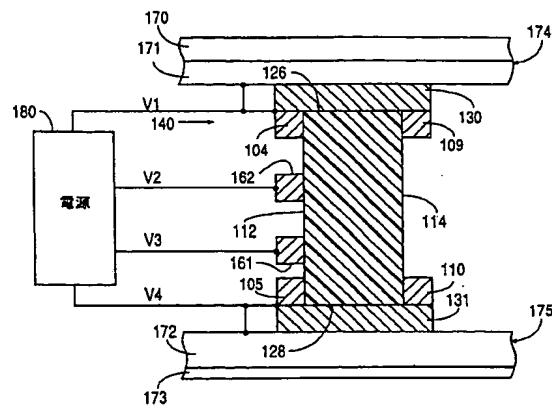


FIG. 4

[図2]

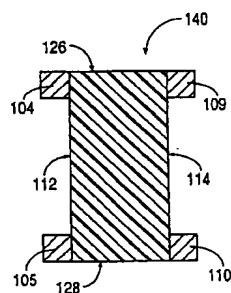


FIG. 2

[図5]

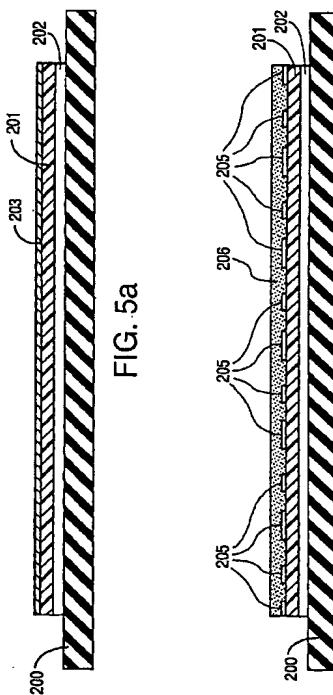


FIG. 5a

FIG. 5b

[図3]

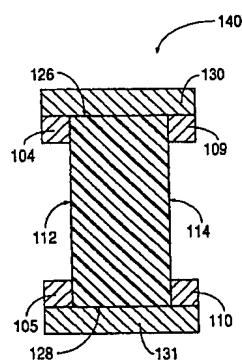


FIG. 3

【図7】

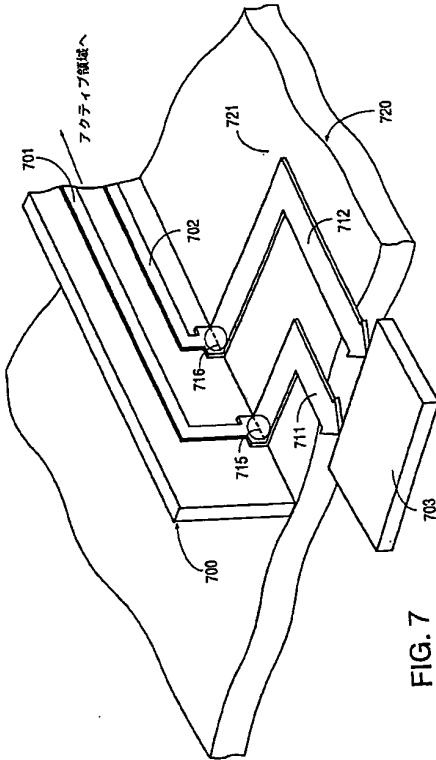


FIG. 7

【図5】

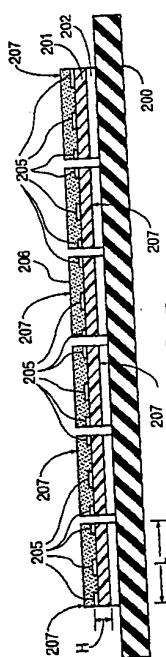


FIG. 5c

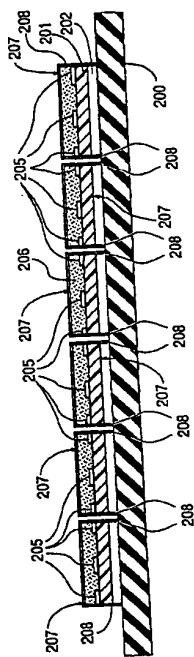


FIG. 5d

【図8】

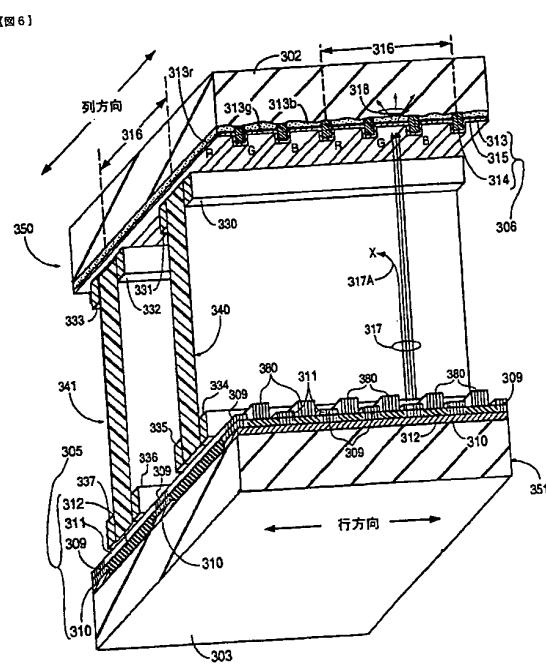


FIG. 6

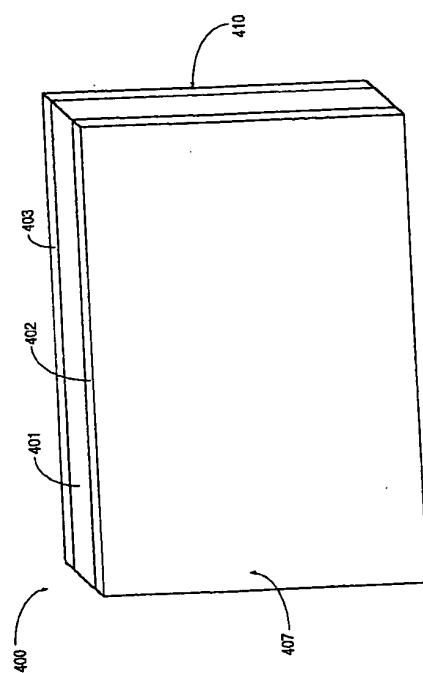


FIG. 8

[图9]

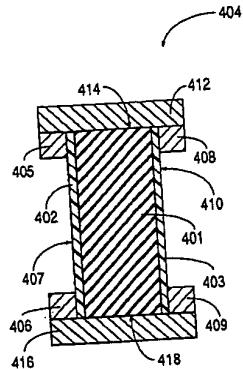


FIG. 9

[图11]

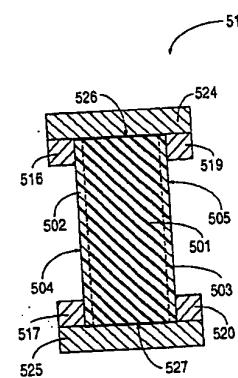


FIG. 11

[图12]

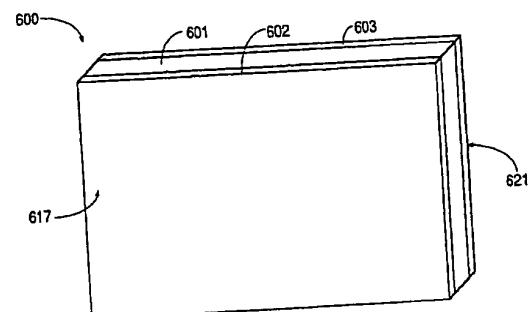


FIG. 12

[图13]

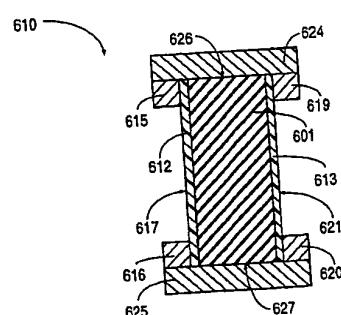


FIG. 13

【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】1997年4月1日

【補正内容】

明細書

フラットパネルディスプレイ用スペーサ構造及びその製造方法

発明の概要

本発明は、フラット陰極線管（CRT）ディスプレイのようなフラットパネル装置に関する。特に、本発明はフラットパネル装置のフェースプレート構造及びバックプレート構造を内部において支持するためのスペーサ構造に関する。

2. 関連技術

近年、従来のビーム偏向型CRTディスプレイに代わるより軽くかさばらないディスプレイを提供するべくフラットCRTディスプレイ（「フラットパネルディスプレイ」としても知られている）を実現するため多くの試みがなされている。フラットCRTディスプレイに加えて、プラズマディスプレイなどの他のフラットパネルディスプレイも開発されている。

フラットパネルディスプレイでは、フェースプレート構造、バックプレート構造、及びフェースプレート及びバックプレート構造の周縁部においてこれらを接続する部によって、エンクロージャが形成される。あるフラットパネルディスプレイでは、このエンクロージャは真空圧（例えば、典型的には13.3×10⁻⁴パスカル（1×10⁻⁴ Torr）以下）に保持される。フェースプレート構造は絶縁性のフェースプレートと、この絶縁性フェースプレートの内面上に形成された光放射構造とを含む。光放射構造は、蛍光体またはディスプレイのアクティブ領域を定める蛍光体パターンのような光放射エレメントを含む。バックプレート構造は、絶縁性のバックプレートと、このバックプレートに隣接して配置された電子放出素子とを含む。電子放出素子は励起されると電子を放

出し、放出された電子は蛍光体へと加速され、蛍光体に光を放射させる。

クロミアを使用することには、結果として得られるセラミックの2次電子放出が少なくなるという利点がある。例えば、アルミナ及びクロミアを含むセラミック組成物では、2次電子放出を2kVにおいて2未満とすることができる。これは、スペーサの周りの電圧の歪みを軽減するという利点がある。

クロミアとアルミナの相対的な量を制御することによって、形成されるセラミック組成物のTCEは、アルミナのTCE（約7.2）とクロミアのTCE（約8.4）の間の任意の値に制御することができる。ある実施例では、アルミナ及びクロミアに二酸化シリコン（シリカ）が加えられ、TCEは7.0付近に保たれる。アルミナ及びクロムの三二酸化物（Eskolaite）、連続した範囲の固溶体を形成し、それらは全てコランダム（corundum）結晶構造を有することが知られている。X線回折を用いた研究により、この結晶構造は20%に達するシリカ添加物を受け入れているとでもコランダムとして維持され得ることが明らかとなっている。またまたはバナジウムの酸化物のような他の遷移金属酸化物を用いて電気抵抗性を有するセラミック組成物を生成することもできる。

方法（1）において、スペーサは、セラミック粉末、有機結合剤及び溶媒を從来のポールミルで配合することによって生成されるスラリーから形成される。ある特定の実施例では、このスラリーは90%のアルミナと10%のチタニアを含むセラミック組成物である（以後、「90/10アルミナチタニア組成物」と呼ぶ）。表1にそのようなスラリーの配合を示す。

表1

アルミナ粉末	292グラム
チタニア粉末	32グラム
Butvar B76（商標）	34グラム
サンチサイザー 150（商標）	10グラム
Kellox Ze Menahden油（商標）	0.65グラム
エタノール	105グラム
トルエン	127グラム

更に、これらのスペーサはディスプレイでの使用に限定されるものではなく、コピー機やプリンタのような装置（これらの装置では他の媒体上に再生されるべき画像のスキャンがなされる）における、あるいは位相調整アレイレーダ装置のような装置における光アドレッシング、光信号処理といった目的に用いられる他のフラットパネル装置においても使用することができる。更に、本発明は例えば円形といった長方形ではないスクリーン形状や、車両のダッシュボードや航空機の制御パネルにおいて使用されるような不規則なスクリーン形状を有するフラットパネル装置にも適用可能である。

本明細書において、フラットパネルディスプレイとは、フェースプレート構造とバックプレート構造が横ね平行に配置され、ディスプレイの厚さが従来のビーム偏向型CRTディスプレイに較べて薄く、且つディスプレイの厚さがフェースプレート及びバックプレート構造に対し横ね垂直な方向に測定されるようなディスプレイのことである。典型的には、必須というわけではないが、フラットパネルディスプレイの厚さは5cm未満である。フラットパネルディスプレイの厚さは5cmよりずっと薄いこともしばしばあり、例えば0.5乃至2.5cmのこともある。

本発明のスペーサはフラットパネルディスプレイに使用することができる。

本発明に基づくスペーサの製造方法にはいくつかある。これらの方法には、（1）遷移金属酸化物を含むセラミックまたは遷移金属酸化物を添加することによって電気抵抗性を有するようにされ且つ所望の電子放出及び熱膨張特性が得られるように充填剤が選択された充填剤入りガラスシステムのような均一な電気抵抗性材料の固体片からスペーサを製造する方法、（2）電気絶縁性コアの外面上に電気抵抗性スキンを貼り付

けることによってスペーサを製造する方法、（3）電気絶縁性セラミック組成物の外面上に電子放出部を有する電子放出素子を形成する方法、（4）電気絶縁性セラミック組成物からスペーサを製造する方法、及び（5）電気絶縁性コアを電気抵抗性材料でコーティングすることによってスペーサを製造する方法が含まれる。

別の実施例では、スラリーは2%のチタン、34.3%のアルミナ及び6.3.7%のクロミアを含むセラミック組成物である（以後、「2/34/6.4組成物」と呼ぶ）。表2にそのようなスラリーの配合を示す。

表2

アルミナ粉末	111.1グラム
クロミア粉末	206.4グラム
チタニア粉末	6.48グラム
Butvar B76（商標）	34グラム
サンチサイザー 150（商標）	10グラム
Kellox Ze Menahden油（商標）	0.65グラム
エタノール	105グラム
トルエン	127グラム

他の実施例では、焼結を促進したりあるいは粒子サイズを制御したりするために選択された改質剤（modifier）もセラミックの配合中に含まれる。二酸化シリコン、酸化マグネシウム、及び酸化カルシウムのような化合物を改質剤として使用することができる。

従来方法を使い、微粉状にされたスラリーを用いて110乃至120μmの厚さを有するテープが製造される。一実施例では、このテープは幅10cm、長さ15cmの大きさウェハに切断される。これらのウェハは従来のフラットなセッター上に載置され、空気及び/または還元性雰囲気の中で所定の抵抗率を有するようになるまで焼かれる。

ベーストの粘度、網目の穴の大きさ及び厚さ、及びスキーの速度及び柔らかさを適切に選択することにより、精密に制御されたベーストの層がコア6.0に転写される。

別の方針として、抵抗性材料を希釈剤溶液中に分散させ、コア6.0の表面にスプレーすることもできる。このプロセスは塗料のスプレーと同様である。

ロールコーティングでは、基板を特殊な溝の付けられたラバーローラの下を通

過させることにより、有機懸濁液中の抵抗性材料の導電層がコア601の表面上に付着される。溝の構造を選択し、且つこの構造に合わせて有機懸濁液を調合することにより、薄い抵抗性コーティング602及び603をコア601上に非常に高速に塗布することができる。

ドクターブレードを用いた方法（ドクターブレーディング）によって正確な厚さのコーティングを施すこともできる。ドクターブレーディングでは、有機懸濁液中の抵抗性材料のブルーがコア601の上方に位置させたブレードの背面にトラップされて形成される。コア601をブレード及びブルーに対し一定のスピードで動かすことにより、一定の、削鉗された厚さの材料がブレードの下から表面上へと引き出される。

抵抗性材料を有機材料中に分散させ、上述したテープ製造方法と同様の方法を用いてテープを形成することもできる。このテープをコア601の大きさに合わせて切断し、コア601上に圧着する。コア601のプラスチック成分は、粘着性を与えるように選択される。あるいは、別個の接着層を設けてもよい。

使用可能な電気抵抗性材料には、上述した様々な電気抵抗性セラミック組成物が含まれる。コア601及び電気抵抗性コーティング602及び603は、方法（1）に関する上述したパラメータに従って焼成される。焼成されたウェハ600は、方法（1）に関する上述したのと

同じ方法で加工処理される。

請求の範囲

1. フラットパネルディスプレイであって、
フェースプレートと該フェースプレートの内面に沿って配置された光放射構造とを有するフェースプレート構造と、
バックプレートと該バックプレートの内面に沿って配置された電子放出構造とを有するバックプレート構造と、
前記光放射構造と前記電子放出構造との間に延在するスペーサーとを含み、
前記スペーサーがセラミックと該セラミックの板ね全体に渡って分散された遷移

電子放出構造とに接触する第2エッジ金属被覆ストリップとを含んでいることを特徴とする請求項2に記載のフラットパネルディスプレイ。

8. 更に、

前記スペーサーの外面上に間隔をおいて配置された複数の電位調節電極と、
前記第1及び第2フェース金属被覆ストリップに接続された電源回路とを含み、
該電源回路は前記光放射構造と前記電子放出構造との間の電圧分布を制御することを特徴とする請求項2に記載のフラットパネルディスプレイ。

9. 前記電源回路が前記電位調節電極に接続されていることを特徴とす

る請求項8に記載のフラットパネルディスプレイ。

10. 前記電位調節電極の各々が前記スペーサーの同じ面上に配置されていることを特徴とする請求項8に記載のフラットパネルディスプレイ。

11. 前記第1及び第2フェース金属被覆ストリップが、前記電位調節電極と同じスペーサーの面上に配置されていることを特徴とする請求項10に記載のフラットパネルディスプレイ。

12. 前記スペーサーが前記光放射構造に隣接して位置する第1エッジ面と前記電子放出構造に隣接して位置する第2エッジ面とを有しており、当該フラットパネルディスプレイは更に、

前記第1エッジ面に沿って配置され、前記光放射構造に電気的に接触する第1エッジ金属被覆ストリップと、

前記第2エッジ面に沿って配置され、前記電子放出構造に電気的に接触する第2エッジ金属被覆ストリップとを含むことを特徴とする請求項1に記載のフラットパネルディスプレイ。

13. 前記セラミックがアルミニウムであることを特徴とする請求項1に記載のスペーサー。

14. 前記遷移金属酸化物がチタニア、クロミア、微化鉄または微化バナジウムであることを特徴とする請求項1に記載のスペーサー。

15. 前記遷移金属酸化物がチタニア及びクロミアからなることを特徴とする請求項1に記載のスペーサー。

金属酸化物とを含んでいることを特徴とするフラットパネルディスプレイ。
2. 前記スペーサーが更に、
前記光放射構造に隣接する前記スペーサーの外面上に沿って配置された第1のフェース金属被覆ストリップと、
前記電子放出構造に隣接する前記スペーサーの外面上に沿って配置された第2のフェース金属被覆ストリップとを含んでいることを特徴とする請求項1に記載のフラットパネルディスプレイ。
3. 前記第1フェース金属被覆ストリップが前記光放射構造に電気的に接觸しており、前記第2フェース金属被覆ストリップが前記電子放出構造に電気的に接觸していることを特徴とする請求項2に記載のフラットパネルディスプレイ。
4. 前記電子放出構造が1以上の集成用リッジを含んでおり、前記第2フェース金属被覆ストリップが前記集成用リッジに電気的に接觸していることを特徴とする請求項3に記載のフラットパネルディスプレイ。
5. 更に、
前記スペーサーの外面上に沿って配置された第1フェース金属被覆ストリ

ップと、

前記フェースプレート構造の外側エッジに沿って形成された電気伝導性のフリットとを含み、
前記第1フェース金属被覆ストリップが前記フリットに電気的に接觸していることを特徴とする請求項4に記載のフラットパネルディスプレイ。

6. 前記電気伝導性フリットが前記フェースプレート構造上にスクリーン印刷されていることを特徴とする請求項5に記載のフラットパネルディスプレイ。

7. 前記スペーサーが前記光放射構造に隣接して位置する第1エッジ面と前記電子放出構造に隣接して位置する第2エッジ面とを有しており、当該フラットパネルディスプレイは更に、

前記第1エッジ面上に配置され、前記第1フェース金属被覆ストリップと前記光放射構造とに接觸する第1エッジ金属被覆ストリップと、

前記第2エッジ面上に配置され、前記第2フェース金属被覆ストリップと前記

16. 前記セラミックが0.25乃至8%のチタニアを含んでいることを特徴とする請求項15に記載のスペーサー。

17. 前記スペーサーが微細2%のチタン、34%のアルミニウム及び64%のクロミアを含んでいることを特徴とする請求項15に記載のスペーサー。

18. フラットパネルディスプレイであって、

フェースプレートと該フェースプレートの内面に沿って配置された光

放射構造とを有するフェースプレート構造と、

バックプレートと該バックプレートの内面に沿って配置された電子放出構造とを有するバックプレート構造と、

前記光放射構造と前記電子放出構造との間に延在するスペーサーとを含み、

前記スペーサーが電気絶縁性セラミックコアと該スペーサーの外面上に配置された電気抵抗性スキンとを含み、前記電気抵抗性スキンがセラミックと該セラミック中に分散された遷移金属酸化物とを含んでいることを特徴とするフラットパネルディスプレイ。

19. 前記スペーサーが更に、

前記光放射構造に隣接する前記スペーサーの外面上に沿って配置された第1のフェース金属被覆ストリップと、

前記電子放出構造に隣接する前記スペーサーの外面上に沿って配置された第2のフェース金属被覆ストリップとを含んでいることを特徴とする請求項18に記載のフラットパネルディスプレイ。

20. 前記第1フェース金属被覆ストリップが前記光放射構造に電気的に接觸しており、前記第2フェース金属被覆ストリップが前記電子放出構造に電気的に接觸していることを特徴とする請求項19に記載のフラットパネルディスプレイ。

21. 前記電子放出構造が1以上の集成用リッジを含んでおり、前記第2フェース金属被覆ストリップが前記集成用リッジに電気的に接觸していることを特徴とする請求項20に記載のフラットパネルディスプレイ。

22. 更に、前記フェースプレート構造の外側エッジに沿って形成された電気伝導性のフリットを含んでおり、

前記第1フェース金属被覆ストリップが前記フリットに電気的に接触していることを特徴とする請求項19に記載のフラットバネルディスプレイ。

23. 前記スペーサが前記光放射構造に隣接して位置する第1エッジ面と前記電子放出構造に隣接して位置する第2エッジ面とを有しており、前記スペーサが更に、

前記第1エッジ面上に配置され、前記第1フェース金属被覆ストリップと前記光放射構造とに電気的に接触する第1エッジ金属被覆ストリップと、

前記第2エッジ面上に配置され、前記第2フェース金属被覆ストリップと前記電子放出構造とに電気的に接触する第2エッジ金属被覆ストリップとを含むことを特徴とする請求項19に記載のフラットバネルディスプレイ。

24. 更に、

前記スペーサの外面上に隣接において配置された複数の電位調節電極と、前記第1及び第2フェース金属被覆ストリップに接続された電線回路とを含み、該電線回路は前記光放射構造と前記電子放出構造との間の電圧分布を制御することを特徴とする請求項19に記載のフラットバネルディスプレイ。

25. 前記電線回路が前記電位調節電極に接続されていることを特徴とする請求項24に記載のフラットバネルディスプレイ。

26. 前記第1及び第2フェース金属被覆ストリップと前記電位調節電極とが、前記スペーサの同じ面上に配置されていることを特徴とする請求項24に記載のフラットバネルディスプレイ。

27. 前記スペーサが前記光放射構造に隣接して位置する第1エッジ面と前記電子放出構造に隣接して位置する第2エッジ面とを有しており、当該フラットバネルディスプレイは更に、

前記第1エッジ面に沿って配置され、前記光放射構造に電気的に接触する第1エッジ金属被覆ストリップと、

前記第2エッジ面に沿って配置され、前記電子放出構造に電気的に接触する第

37. 前記金属がアルミニウム、クロムまたはニッケルを含んでいることを特徴とする請求項36に記載の方法。

38. 更に、前記スペーサのエッジ面上にエッジ金属被覆ストリップを形成する過程を含むことを特徴とする請求項34に記載の方法。

39. フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が更に、前記ウェハの相対する外面上の少なくとも一方に電位調節電極を形成する過程を含むことを特徴とする請求項34に記載の方法。

40. 前記切断過程が前記ウェハ焼成過程の前に実行されることを特徴とする請求項34に記載の方法。

41. スペーサの製造方法であって、

電気絶縁性セラミックから第1のウェハを形成する過程と、

電気絶縁性セラミックと該セラミック中に分散された遷移金属酸化物とを含むセラミック組成物から第2のウェハを形成する過程と、

前記第1ウェハと第2ウェハとを取締して積層ウェハを形成する過程とを含むことを特徴とする方法。

42. 更に、

前記積層ウェハを前記第2ウェハが所望の電気抵抗率を示すようにな

るまで焼成する過程と、

前記積層ウェハの外面上に沿ってフェース金属被覆ストリップを形成する過程と、

前記積層ウェハを前記フェース金属被覆ストリップに沿って切断し、前記スペーサを形成する過程とを含むことを特徴とする請求項41に記載の方法。

43. 前記絶縁性セラミックがアルミナを含んでいることを特徴とする請求項41に記載の方法。

44. 前記積層ウェハを焼成する前記過程が、前記積層ウェハを還元性雰囲気中で焼成する過程を含むことを特徴とする請求項41に記載の方法。

45. 前記フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が、更に、前記積層ウェハの外面上に金属を蒸着させる過程を含むことを特徴とする請求項42に記

2エッジ金属被覆ストリップとを含むことを特徴とする請求項18に記載のフラットバネルディスプレイ。

28. 前記絶縁性セラミックコアがアルミナを含んでいることを特徴とする請求項18に記載のスペーサ。

29. 前記セラミックがアルミナであり、前記遷移金属酸化物がチニア、クロミアまたは酸化鉄であることを特徴とする請求項18に記載のスペーサ。

30. 前記セラミックがアルミナであり、前記遷移金属酸化物がクロミア及びチニアを含んでいることを特徴とする請求項18に記載のスペーサ。

31. 前記絶縁性セラミックコアが遷移金属酸化物を含有するアルミナを含んでおり、前記遷移金属酸化物が高い酸化状態で存在していることを特徴とする請求項18に記載のスペーサ。

32. 前記遷移金属酸化物が低い酸化状態で存在していることを特徴とする請求項18に記載のスペーサ。

33. 前記電気抵抗性スキンが前記外面上に取引された薄いウェハを含んでいることを特徴とする請求項18に記載のスペーサ。

34. スペーサの製造方法であって、

電気絶縁性セラミックと遷移金属酸化物とを含むセラミック組成物からウェハを形成する過程と、

前記ウェハを所望の電気抵抗率を示すようになるまで焼成する過程と、

前記ウェハの相対する外面上にフェース金属被覆ストリップを形成する過程と、

前記ウェハ及びフェース金属ストリップを焼成する過程と、

前記ウェハを前記フェース金属ストリップに沿って切断し、前記スペーサを形成する過程とを含むことを特徴とする方法。

35. 前記ウェハを所望の電気抵抗率を示すようになるまで焼成する前記過程が、還元性雰囲気中で実行されることを特徴とする請求項34に記載の方法。

36. フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が、前記ウェハ上に金属を蒸着させる過程を含むことを特徴とする請求項34に記載の方法。

載の方法。

46. 前記金属がアルミニウム、クロムまたはニッケルを含んでいることを特徴とする請求項45に記載の方法。

47. 更に、前記スペーサのエッジ面上にエッジ金属被覆ストリップを形成する過程を含むことを特徴とする請求項41に記載の方法。

48. 更に、前記積層ウェハ上にフェース金属被覆ストリップと電位調節電極とを形成する過程を含むことを特徴とする請求項41に記載の方法。

49. 前記フェース金属被覆ストリップと電位調節電極とが、前記積層ウェハの一面にのみ形成されることを特徴とする請求項48に記載の方法。

50. スペーサの製造方法であって、

電気絶縁性セラミックと遷移金属酸化物とを含み、前記遷移金属酸化

物が高い酸化状態で存在している電気絶縁性セラミック組成物からウェハを形成する過程と、

前記ウェハを還元性雰囲気中で焼成して、前記遷移金属酸化物の配位を変化させ、それによって前記遷移金属酸化物が前記ウェハの外面上において低い酸化状態で存在するようにし、前記ウェハの外面上が電気抵抗性となるようにする過程とを含むことを特徴とする方法。

51. 更に、

前記ウェハの前記外面上にフェース金属被覆ストリップを形成する過程と、

前記ウェハを前記フェース金属被覆ストリップに沿って切断し、前記スペーサを形成する過程とを含むことを特徴とする請求項50に記載の方法。

52. 前記セラミック組成物がアルミナ及びCr₂O₃を含んでいることを特徴とする請求項50に記載の方法。

53. 前記セラミック組成物が更にB₂O₃を含んでいることを特徴とする請求項52に記載の方法。

54. 前記フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が、前記ウェハ上に金属を蒸着させる過程を含むことを特徴とする請求項50に記載の方法。

55. 前記金属がアルミニウム、クロムまたはニッケルを含んでいることを特徴

とする請求項54に記載の方法。

56.更に、前記スペーサのエッジ面上にエッジ金属被覆ストリップを形成する過程を含んでることを特徴とする請求項50に記載の方法。

57.フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が更に、前記ウェハの相対する外面の少なくとも一方に電位調節電極を形成する過程を含んでることを特徴とする請求項50に記載の方法。

58.フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が更に、前記ウェハの相対する外面の一方に電位調節電極を形成する過程を含んでることを特徴とする請求項50に記載の方法。

59.スペーサの製造方法であって、

電気絶縁性セラミックからコアウェハを形成する過程と、

前記コアウェハの表面上に電気抵抗性のコーティングを施す過程とを含み、前記電気抵抗性コーティングは電気絶縁性セラミックと該セラミック中に分散された遷移金属酸化物とを含んでることを特徴とする方法。

60.更に、

前記コアウェハ及び前記抵抗性コーティングを焼成する過程と、

前記抵抗性コーティングの外面に沿ってフェース金属被覆ストリップを形成する過程と、

得られた構造を前記金属被覆ストリップに沿って切断し、前記スペーサを形成する過程とを含むことを特徴とする請求項59に記載の方法。

61.更に、前記抵抗性コーティングを施す前に前記コアウェハを焼成する過程を含むことを特徴とする請求項59に記載の方法。

62.前記コーティングを施す過程が、スクリーン印刷、スプレーによる噴霧、ロールコーティングまたはドクターブレーディングによって前記コアウェハ上に前記抵抗性コーティングを施すか、あるいは前記抵抗性コーティングを含んだデカルコマニアを前記コアウェハに適用することを特徴とする請求項59に記載の方法。

63.前記絶縁性セラミックがアルミナであることを特徴とする請求項59に記

前記スペーサストリップを前記基板から取り外す過程とを含むことを特徴とする方法。

71.スペーサであって、

電気絶縁性ガラスと、

当該スペーサが所留の電気抵抗率を有するように前記ガラスの全体に広がって溶解された遷移金属酸化物と、

当該スペーサが所望の2次電子放出を示すように前記ガラス中に分散された充填材とを含むことを特徴とするスペーサ。

載の方法。

64.前記抵抗性コーティングが、クロミア、チタニア、酸化鉄または酸化バナジウムを含有するアルミナを含んでることを特徴とする請求

項59に記載の方法。

65.前記フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が、前記抵抗性コーティング上に金属を蒸着させる過程を含んでることを特徴とする請求項59に記載の方法。

66.前記金属がアルミニウム、クロムまたはニッケルを含んでいることを特徴とする請求項65に記載の方法。

67.更に、前記スペーサのエッジ面上にエッジ金属被覆ストリップを形成する過程を含むことを特徴とする請求項59に記載の方法。

68.フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が更に、前記抵抗性コーティングの外面のうち少なくとも一面に電位調節電極を形成する過程を含んですることを特徴とする請求項59に記載の方法。

69.フェース金属被覆ストリップを形成する前記過程が更に、前記抵抗性コーティングの外面のうち一面にのみ電位調節電極を形成する過程を含んですることを特徴とする請求項59に記載の方法。

70.スペーサの製造方法であって、

電気絶縁性セラミックと該セラミック中に分散された遷移金属酸化物とを含むセラミック組成物からウェハを形成する過程と、

前記ウェハ上にフェース金属被覆層を形成する過程と、

前記ウェハを基板に取り付ける過程と、

前記フェース金属被覆層をバーニングして、複数のフェース金属被覆ストリップを形成する過程と、

前記フェース金属被覆ストリップ及びウェハ上に保護層を形成する過程と、

前記ウェハを切断してスペーサストリップを形成する過程と、

前記スペーサストリップ上にエッジ金属被覆層を形成する過程と、

前記保護層を除去する過程と、

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Examiner Application No.
PLI/US 96/03640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 6 H01J31/12 H01J9/18 H01J29/82		
According to International Patent Classification (IPC) or in both national classifications and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
IPC 6 H01J		
Searches also made outside the International Documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Character of document, with reference, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO,A,94 18694 (SILICON VIDEO CORP) 18 August 1994 cited in the application see claims 1,3 see page 39, line 15 - line 27 see page 44, line 19 - page 46, line 14	1,3-10, 73
Y	US,A,4 821 219 (STOCKDALE GEORGE FAIRBANK ET AL) 3 May 1977 see column 6, line 53 - line 59	2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 90B, no. 047 (H-260), 2 March 1994 & JP,A,58 202711 (MITSUBISHI KINZOKU KK), 26 November 1983. see abstract	1
--/--		

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed on the continuation of this C.	<input type="checkbox"/> Patent family members are listed in Annex.	
* Special categories of patent documents:		
'A' document disclosing the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
'C' earlier document not published on or after the international filing date		
'U' document which may have been filed on priority claimed or as a divisional application, or as a continuation or as a continuation-in-part of another citation or other special search (as specified)		
'D' document referring to an oral disclosure, inc. exhibition or exhibition booth, or to a printed publication		
'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but serving to understand the principle or theory underlying the invention		
'E' document of particular relevance, but of a type which is not normally taken into account in a general search, such as a document relating to a specific industry or a specific country		
'F' document of particular relevance, but is not normally taken into account in a general search, such as a document which is not normally taken into account in a general search, such as a document relating to a specific industry or a specific country		
'G' document of particular relevance, but is not normally taken into account in a general search, such as a document relating to a specific industry or a specific country		
Date of the initial completion of the international search		Date of mailing of the International search report
23 July 1996		- 2 Oct. 96
Name and mailing address of the ISA		Authorized officer
European Patent Office, P.O. 3011 Potsdamerstr. 3 D-1003 Berlin, FRG Tel. (+31-89) 340-3046, Telex 31 631 upm at Fax (+31-89) 340-3016		Colvin, G

Form PCT/ISA-01 Standard Form (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Appl'n No
PCT/US 96/03640

CITED DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		Int'l Appl'n No
Category	Column of document, with indication, where appropriate, of the relevant passage	Document No.
P,X	EP,A,0 690 476 (HAMAMATSU PHOTONICS KK) 3 January 1996 see column 1, line 21 - line 23 see column 1, line 53 - line 56 ----	1,2
A	EP,A,0 405 262 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2 January 1991 see column 9, line 29 - column 10, line 1 EP,A,0 589 244 (PHILIPS ELECTRONICS NV) 26 January 1994 cited in the application see column 4, line 46 - line 54 see column 9, line 11 - line 41 see column 12, line 25 - line 40 ----	1,7,19, 26,36, 43,52, 61,72,73
A		1,7,19, 26,36, 43,52, 61,72,73

Form PCT/ISA/211 (Implementation of Patent Treaty) (July 1992)

フロントページの続き

(51) Int'l Cl.

識別記号

F

H 0 1 J 17/04

H 0 1 J 17/04

29/87

29/87

31/12

31/12

B

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L
U, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF
, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE,
SN, TD, TG), AP(KE, LS, MW, SD, S
Z, UG), UA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD
, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ
, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, I
S, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR
, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, S
D, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA
, UG, UZ, VN(72) 発明者 モリス、ティビッド・エル
アメリカ合衆国カリフォルニア州95132-
サンノゼ・エルグランデコート 3644(72) 発明者 ファーレン、セオドア・エス
アメリカ合衆国カリフォルニア州95120-
サンノゼ・コータデラリーナ 6131(72) 発明者 サン、ユー・ナン
アメリカ合衆国カリフォルニア州94086-
サニーベイル・アルバインテラス 8964

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on parent family members

Int'l Appl'n No
PCT/US 96/03640

Patent document cited in search report	Publication date	Parent(s) family member(s)	Publication date
WO-A-9418694	18-08-94	US-A- 5477105 AU-B- 6163494 EP-A- 0683920 US-A- 5532548	19-12-95 29-08-94 29-11-95 02-07-96
US-A-4021219	03-05-77	None	
EP-A-0390476	03-01-96	JP-A- 8817388	19-01-96
EP-A-0405262	02-01-91	JP-A- 3022328 JP-A- 3049135 JP-B- 7899679 DE-D- 69069307 DE-T- 69069307 US-A- 5083058	30-01-91 01-03-91 25-10-85 07-07-94 26-01-95 21-01-92
EP-A-0580244	26-01-94	CN-A- 1083263 JP-A- 6162968 PL-A- 299743	02-03-94 10-06-94 24-01-94

Form PCT/ISA/210 (Implementation of Patent Treaty) (July 1992)